[illegible]

Nouvelles Annales

Neue Annalen der [illegible]

DE LA

CONSTRUCTION.

PUBLICATION RAPIDE ET ÉCONOMIQUE

DES

DOCUMENTS LES PLUS RÉCENTS ET LES PLUS INTÉRESSANTS

RELATIFS

A LA CONSTRUCTION FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE

DESTINÉS

AUX INGÉNIEURS, ARCHITECTES, CONDUCTEURS, GARDES-MINES, AGENTS-VOYERS,
ÉLÈVES DES ÉCOLES, ENTREPRENEURS, OUVRIERS.

C. A. OPPERMANN, *Ancien Ingénieur des Ponts et Chaussées*, **DIRECTEUR.**

COMPOSITION DES LIVRAISONS MENSUELLES.

Il paraît CHAQUE MOIS, depuis le 1er Janvier 18[illegible], une livraison de QUATRE À HUIT PLANCHES contenant chacune de nombreuses cotes et leur légende explicative, plus QUATRE À HUIT PAGES DE TEXTE sur deux colonnes avec figures intercalées.

Au besoin, deux pages de texte pourront être remplacées par une planche.

Les planches que leur importance obligera de tirer sur le double format seront comptées pour deux planches.

TEXTE. — PROJETS ET PROPOSITIONS. — NOTES ET DOCUMENTS. Mémoires, Communications diverses, Textes explicatifs, [illegible] technologiques, etc. — CHRONIQUE DE LA CONSTRUCTION. État des principaux travaux de France et de l'Étranger, Comptes rendus, Nouvelles diverses, Résumés de lois et décrets, Concessions, Adjudications, etc. — REVUE DES CHEMINS DE FER. État de [illegible] des travaux des principales lignes. — REVUE DES VOIES FERRÉES [illegible] applicables aux routes ordinaires. — REVUE DE LA NAVIGATION. Compte rendu des travaux en projet et en cours d'exécution, Rivières, Canaux et Ports de Mer. — REVUE [illegible] Matériaux de Construction naturels et artificiels. — REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. Analyses succinctes des principaux ouvrages nouveaux. — REVUE DES PUBLICATIONS PÉRIODIQUES ÉTRANGÈRES. Journaux spéciaux d'Angleterre, d'Allemagne, de Belgique, de [illegible], d'Italie, d'Espagne, d'Amérique. — COMPTES RENDUS des séances des principales Sociétés architectoniques et techniques. — STATISTIQUE ET PRIX DE REVIENT. — TABLEAUX ET FORMULES. — Coefficients divers, Formules de résistance, Tables de calculs, etc. — CORRESPONDANCE. — Demandes et Réponses. — QUESTIONS À TRAITER. Énoncés des questions et solutions envoyées.

PLANCHES. — 1° Séries relatives aux *Édifices* (Bâtiments divers, Éléments des Édifices, Arts accessoires, Décoration).

2° Séries relatives aux *Voies de communication* (Chemins de fer, Routes, Rues, Canaux et Rivières, Ponts et Travaux en fer, Tunnels, Ports de mer, Télégraphes).

3° Séries relatives aux *Travaux d'alimentation et d'assainissement* (Distribution d'eau, Desséchements, Assainissement, Éclairage, Chauffage et Ventilation).

4° Séries relatives aux *Ateliers et Chantiers* de construction (Plans généraux d'installation, Couvertures provisoires, Logements d'ouvriers, Cintres et Échafaudages, etc.).

5° Séries mixtes : *Théorie et Pratique* des constructions.

L'Abonnement est de 15 fr. par an, à Paris, et représente 50 à 60 planches grand format avec 12 livraisons de texte.

DÉPARTEMENTS et Algérie (*franco*). — 18 fr.
ANGLETERRE (*franco*). — 22 fr.
Londres. — John Weale, 59 High Holborn.
Liverpool. — Woollard, 54 Castle Street.
Manchester. — Heywood, 58 Oldham-Str.
Birmingham. — Henderson, 8 New-Street.
Edimbourg. — Robert Seton, libraire.
ALLEMAGNE. — Jusqu'à la frontière. — 18 fr.
Munich. — Cotta.
Vienne. — Carl Gérold, libraire.
Berlin. — Ernst et Korn.
Leipzig. — Brockaus-Durr.

Cologne. — F. C. Eisen.
Francfort-sur-le-Mein. — Jügel.
BELGIQUE (*franco*). — 22 fr.
Bruxelles. — Decq, Rozez, Muquardt.
Liége. — Gouchon.
Mons. — Th. Leroux.
SUISSE (*franco*). — 22 fr.
Genève. — Cherbuliez.
ITALIE (*franco*). — 22 fr.
Turin. — Bocca, Marietti.
Milan. — Dumolard frères.
Florence. — Molini.

Naples. — Pellerano.
ESPAGNE (*franco*). — 22 fr.
Madrid. — Bailly-Baillière, Duran, Poupart.
PORTUGAL. — Jusqu'à la frontière. — 18 fr.
Lisbonne. — Silva Junior et Ce.
Porto et Coïmbre. — Moré.
RUSSIE. — *Saint-Pétersbourg.* — Issakoff, [illegible]
POLOGNE. — *Varsovie.* — Merzbach.
TURQUIE. — *Constantinople.* — Iskender.
AMÉRIQUE. — *New-York.* — Westermann.
BRÉSIL. — *Rio-Janeiro.* — Belin et M[illegible].
AUSTRALIE. — *Melbourne.* — W. Robertson.

PARIS.

DUNOD, ÉDITEUR,

SUCCESSEUR DE Vve DALMONT,

LIBRAIRE DES CORPS IMPÉRIAUX DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES,

49, QUAI DES AUGUSTINS.

TOME 8. — ANNÉE 1862.

New Annals of the CONSTRUCTION. — Neue Annalen der BAUKUNST.

Nouvelles Annales
DE LA
CONSTRUCTION.

PUBLICATION RAPIDE ET ÉCONOMIQUE

DES

DOCUMENTS LES PLUS RÉCENTS ET LES PLUS INTÉRESSANTS

RELATIFS

A LA CONSTRUCTION FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE

DESTINÉS

AUX INGÉNIEURS, ARCHITECTES, CONDUCTEURS, GARDES-MINES, AGENTS-VOYERS,
ÉLÈVES DES ÉCOLES, ENTREPRENEURS, OUVRIERS.

C. A. OPPERMANN, *Ancien Ingénieur des Ponts et Chaussées*, **DIRECTEUR.**

COMPOSITION DES LIVRAISONS MENSUELLES.

Il paraît CHAQUE MOIS, depuis le 1er Janvier 1855, une livraison de QUATRE à HUIT PLANCHES contenant chacune de nombreuses cotes et leur légende explicative, plus QUATRE à HUIT PAGES DE TEXTE sur deux colonnes avec figures intercalées.

Au besoin, deux pages de texte pourront être remplacées par une planche.

Les planches que leur importance obligera de tirer sur le double format seront comptées pour deux planches.

TEXTE. — PROJETS ET PROPOSITIONS. — NOTES ET DOCUMENTS. Mémoires, Communications diverses, Textes explicatifs, Recettes technologiques, etc. — CHRONIQUE DE LA CONSTRUCTION. État des principaux travaux de France et de l'Étranger, Comptes rendus, Nouvelles diverses, Résumés de lois et décrets, Concessions, Adjudications, etc. — REVUE DES CHEMINS DE FER. État de situation des travaux des principales lignes. — REVUE DES VOIES FERRÉES économiques applicables aux routes ordinaires. — REVUE DE LA NAVIGATION. Compte rendu des travaux en projet et en cours d'exécution ; Rivières, Canaux et Ports de Mer. — REVUE TECHNOLOGIQUE. Matériaux de Construction naturels et artificiels. — REVUE BIBLIOGRAPHIQUE. Analyses succinctes des principaux ouvrages nouveaux. — REVUE DES PUBLICATIONS PÉRIODIQUES ÉTRANGÈRES. Journaux spéciaux d'Angleterre, d'Allemagne, de Belgique, de Hollande, d'Italie, d'Espagne, d'Amérique. — COMPTES RENDUS des séances des principales Sociétés architectoniques et techniques. — STATISTIQUE ET PRIX DE REVIENT. — TABLEAUX ET FORMULES. — Coefficients divers, Formules de résistance, Tables de calculs, etc. — CORRESPONDANCE. — Demandes et Réponses. — QUESTIONS A TRAITER. Énoncés des questions et solutions envoyées.

PLANCHES. — 1° Séries relatives aux *Édifices* (Bâtiments divers, Éléments des Édifices, Arts accessoires, Décoration).

2° Séries relatives aux *Voies de communication* (Chemins de fer, Routes, Rues, Canaux et Rivières, Ponts et Travaux en fer, Tunnels, Ports de mer, Télégraphes).

3° Séries relatives aux *Travaux d'alimentation et d'assainissement* (Distribution d'eau, Dessèchements, Assainissement, Éclairage, Chauffage et Ventilation).

4° Séries relatives aux *Ateliers et Chantiers* de construction (Plans généraux d'installation, Couvertures provisoires, Logements d'ouvriers, Cintres et Échafaudages, etc.).

5° Séries mixtes : *Théorie et Pratique* des constructions.

TOME 8. — ANNÉE 1862.

PARIS.

DUNOD, ÉDITEUR,

SUCCESSEUR DE Vve DALMONT,

LIBRAIRE DES CORPS IMPÉRIAUX DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES,

49, QUAI DES AUGUSTINS.

TABLE ALPHABÉTIQUE ET ANALYTIQUE DES MATIÈRES

POUR L'ANNÉE 1862.

Affaires courantes.

Bains et Lavoirs publics. — Blanchisseries.

Canaux et Rivières.

Chauffage et Ventilation.

Cintres et Échafaudages.

Constructions communales.

Constructions diverses.

Distributions d'Eau et de Gaz.

Docks, Entrepôts, Magasins.

Edifices et Monuments publics.

Égouts et Assainissement.

Éléments de construction.

Gares et Stations.

Halles et Marchés.

Hospices et Asiles

Matériaux de construction.

Personnel.

Ponts et Viaducs.

Ports de Mer.

Projets et Propositions.

Promenades et Plantations.

Revue Bibliographique.

Revue des Chemins de fer.

Chemins Français.

Chemins Étrangers.

Revue de la Navigation.

Revue des Publications périodiques étrangères

Revue Technologique.

Revue Télégraphique.

Rues, Routes, Chemins vicinaux.

Statistiques et Prix de Revient.

Théâtres et Concerts.

Travaux de fondations.

Tunnels et Souterrains.

Usines et Ateliers.

Villes et Villages.

TABLE DES PLANCHES.

FIN DES TABLES.

Paris. — Imprimé par E. Thunot et Ce, 26, rue Racine.

Nouvelles Annales
DE LA CONSTRUCTION.

New Annals of the Construction. — N° 85. — Janvier 1862. — Neue Annalen der Baukunst.

PL. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

INTRODUCTION.

Nous nous faisons un devoir d'introduire chaque année quelques améliorations nouvelles dans les *Annales de la Construction*, et c'est ce qui nous a conduit à faire, pour 1862 (8e année), les modifications suivantes :

La Chronique sera désormais rédigée avec moins de divisions et de sous-titres, de manière à pouvoir gagner de la place pour les Notes et Documents.

La série des dessins relatifs à la *Navigation intérieure ou extérieure* (Canaux, Écluses, Barrages, Quais, Digues, Jetées, Bassins à flot, Docks, Ports de mer, etc.) sera plus développée, pour répondre aux demandes des Ingénieurs et chefs de travaux des services spéciaux.

Les *Études générales* seront continuées par un travail complet sur les *Fours à chaux, à briques et à poteries*, un autre sur les *Cintres des voûtes et ponts*, une Étude sur les *Charpentes en fer*, etc.

Nous donnerons suite à notre intention de consacrer, de temps en temps, une division spéciale au *Personnel* des Ingénieurs et des Architectes (Nominations, Mutations, Décès, Places vacantes, Appointements, aussi bien en France qu'à l'Étranger).

Nous ferons composer en petits caractères, pour gagner de la place, les *Revues Bibliographiques*, *Revues des Publications périodiques étrangères*, et *Comptes rendus des séances* des principales Sociétés scientifiques et techniques.

Les intérieurs des couvertures seront utilisés pour la *Publicité* des nouveaux procédés techniques et des spécialités relatives à la construction.

Les Numéros des livraisons partiront désormais du 1er Janvier 1855, afin de faciliter le classement et le collationnement des années successives. Ainsi le N° 1 de l'année 1862 sera le N° 85 de la publication, et ainsi de suite.

Enfin, nous donnerons chaque année, quelques planches pittoresques gravées avec soin, ou dessinées au crayon lithographique, afin de présenter plus dignement les documents importants, et de pouvoir, au besoin, servir de tableaux et de décoration pour les bureaux et cabinets d'étude.

C. A. OPPERMANN,
Paris. — 1er Janvier 1862.

SOMMAIRE.

C. 140

PROJETS ET PROPOSITIONS

248 (1). Unification du Réseau des canaux français

et de leur matériel fixe et mobile, pour obtenir l'économie de la construction et des transports.

Depuis longtemps on s'occupe des moyens de mettre la navigation intérieure en mesure de lutter contre la concurrence des chemins de fer. Bien des projets locaux ont été proposés par les conseils généraux, pour arriver à compléter le réseau des canaux, et pour obtenir des abaissements de tarifs par la fusion des compagnies et par l'unification de leur matériel.

Il ne nous appartient pas de discuter ici le côté purement financier de la question; mais, au point de vue technique, elle a déjà bien assez d'importance pour prendre place au premier rang parmi celles que les constructeurs peuvent chercher à résoudre, et nous ne croyons pouvoir mieux faire, en commençant l'année 1862, que de rappeler l'atten-

(1) Pour la série complète des numéros, voir le *Portefeuille économique des Machines*, *l'Album de l'Art industriel* et les *Nouvelles Annales d'Agriculture.*

tion de nos lecteurs sur un sujet dont dépend l'économie des bois, des fers, des charbons, des matériaux de construction, de presque toutes les matières premières de l'industrie moderne.

Le programme du 5 Janvier 1861, dans lequel l'Empereur prescrivait, sur toutes choses, le prompt achèvement des voies de communication, conduit d'abord à mettre en état de service régulier la grande ligne de la Seine au Rhône, par l'Yonne et la Saône, et à relier ainsi le Havre à Marseille.

D'un autre côté, la jonction de la mer de Nantes avec le Rhône, par le prolongement du canal latéral à la Loire, de Combleux (près d'Orléans) à Angers, est aussi de première nécessité.

Enfin, le canal de la Sarre et l'achèvement du canal de la Marne au Rhin, entre Meaux et Paris, sont également à insérer parmi les premiers travaux de l'exercice 1862.

Ceci pour le fait matériel de l'achèvement du réseau. Mais ce n'est pas tout. Une fois le réseau achevé, il faut qu'il n'existe plus, entre les diverses compagnies qui se partagent actuellement les services de la navigation intérieure, ces rivalités fâcheuses, ces différences de matériel, de longueur et de largeurs d'écluses, de règlements d'exploitation, de péages qui sont un perpétuel obstacle au parcours rapide du réseau.

Faut-il que l'État rachète les fermes ou privilèges de tous les canaux, pour arriver au parcours gratuit comme sur les routes? Faut-il qu'une seule Compagnie centralise tous les services, comme la Compagnie des Messageries Impériales le fait pour les parcours sur mer? Faut-il simplement imposer aux Compagnies, moyennant des indemnités et des compensations fixées par une sorte d'expropriation pour cause d'utilité publique, la renonciation à tout ce qui n'est pas uniforme, à tout ce qui n'est pas rationnel dans le mode présent?

Nous le répétons, nous ne voulons aujourd'hui que poser la question; mais entre ces trois modes, il faut que l'avenir se prononce.

Il est évident que le seul moyen d'obtenir une économie réelle dans les transports des canaux, c'est d'en réduire les frais de construction, d'exploitation de privilège. Or la solution de ces divers problèmes n'est que dans l'*unification* telle que nous l'avons fait entrevoir. Il faut qu'un même bateau puisse se rendre d'un point quelconque du réseau à un autre avec la même facilité qu'un wagon sur un chemin de fer. Alors seulement l'exploitation des canaux sera profitable, alors seulement ils pourront faire, à leur tour, concurrence aux chemins de fer.

C. A. Oppermann,
Paris. — 1er Janvier 1862.

CHRONIQUE.

TRAVAUX DE PARIS.

Construction du nouveau Théâtre de l'Opéra. — Les déblais pour la construction du nouveau théâtre de l'Opéra sont actuellement terminés, et l'on installe en ce moment les machines à faire le mortier pour commencer les fondations. Tout à côté l'on établit la chaussée de la nouvelle rue de Rouen, et l'on termine activement l'hôtel de la Paix.

Grand hôtel de la Paix. — Le grand hôtel de la Paix, commencé depuis quelques mois seulement, sur le Boulevard des Capucines, pourra, dit-on, bientôt être livré à l'exploitation. Cette importante construction rappelle, par sa distribution intérieure, l'hôtel du Louvre de la rue de Rivoli. Elle est circonscrite entre le boulevard des Capucines du côté de la façade, la rue de Rouen, les rues Mogador et la place du nouvel Opéra.

L'édifice est à cinq étages qui ne comptent pas moins de 520 portes ou fenêtres de façade. L'entrée principale, sur le boulevard des Capucines, est formée par cinq arcades en plein cintre au-dessus desquelles sont disposées, au premier et au second étage, des colonnes d'un ordre composite, et en demi-relief.

A chacun de ces étages l'entablement est supporté par des pilastres du même ordre que les colonnes, et qui contribuent très-heureusement à la décoration des trumeaux.

L'attique qui forme le troisième étage, est également orné de pilastres et de colonnes surmontant l'entablement, il supporte lui-même un second entablement sur lequel repose le comble.

Sur le côté occidental de la rue Mogador prolongée jusqu'au Boulevard des Capucines, on creuse les fondations d'un vaste hôtel qui fera ainsi pendant à celui dont il vient d'être question.

Boulevard Malesherbes. — Les nouvelles maisons du boulevard Malesherbes sont presque entièrement construites, depuis la place de la Madeleine jusqu'à l'église Saint-Augustin dont la construction est actuellement à la naissance de la voûte. On élève aussi d'élégants hôtels dans la partie supérieure de ce boulevard, depuis la rue de la Pépinière jusqu'au parc de Monceaux.

Les fondations de l'église de la Trinité, dans l'axe de la rue de la Chaussée-d'Antin, sont faites à peu près jusqu'au niveau du sol.

Palais du tribunal de commerce. — Dans la Cité, devant le Palais de Justice, le premier étage sur rez-de-chaussée du Palais du Tribunal de Commerce et du Conseil des Prud'hommes est achevé.

Enfin le nouveau pont Louis-Philippe, entre la Cité, l'île Saint-Louis et le quai des Ormes, sera terminé très-prochainement.

Égouts collecteurs des deux rives de la Seine. — On achève également, sur le quai des Tuileries, près de la place de la Concorde, l'égout collecteur des quais de la rive droite, commencé il y a deux mois et demi au pont Notre-Dame. Ainsi, le grand égout qui verse ses eaux au-dessous du pont d'Asnières, à Clichy-la-Garenne, va recevoir six affluents: l'égout des quais de la rive gauche au moyen du siphon du pont de la Concorde; celui des quais de la rive droite; l'égout de la rue de Rivoli; l'égout de la rue Neuve-des-Petits-Champs; celui des boulevards en construction et l'égout de la rue Saint-Lazare.

On commence en ce moment, dans la rue Saint-Victor, les travaux de l'égout collecteur de la rive gauche, lequel doit recevoir à la rue Geoffroy-Saint-Hilaire les eaux de la Bièvre et toutes celles de la vallée qu'elle traverse près du jardin des Plantes. De cette rue, le tracé de l'égout suit les rues Saint-Victor et de Poissy, et gagne les quais qu'il côtoie jusqu'au pont de la Concorde, pour se continuer au delà, mais avec une pente en sens inverse, afin de ramener vers ce point les eaux du Gros-Caillou.

L'affranchissement pour la Seine des dépôts fangeux de la Bièvre ne sera pas un des moindres avantages du vaste système de canalisation actuellement en cours d'exécution dans Paris. Ce système comporte, comme on sait, pour l'assainissement complet des quartiers de la rive gauche, un second égout collecteur qui contourne la butte Saint-Germain-des-Prés, et se dirige par la rue de Sèvres, le boulevard de l'Alma, l'avenue de la Motte-Piquet, la place des Invalides, les rues de Grenelle et de Bourgogne, pour aboutir au pont de la Concorde.

TRAVAUX DES DÉPARTEMENTS.

Affaires courantes du mois de Décembre 1861.

Routes et Ponts.

— Rectification de la route impériale n° 167, dans la traverse de Vanne (Morbihan). Ingénieur en chef, M. du Haut-Plessis; Ingénieur ordinaire, M. de Frémenville.

— Construction de la route impériale n° 129, entre Gocken et Tramezaygues (Hautes-Pyrénées). Ingénieur en chef, M. Manx; Ingénieur ordinaire, M. Celler.

— Prolongement de la route impériale n° 198 jusqu'à la route impériale n° 194 (Corse). Ingénieur en chef, M. Vogin; Ingénieur ordinaire, M. Donnil.

— Rectification d'une partie de la route impériale n° 87 (Hérault). Ingénieur en chef, M. Tardy; Ingénieur ordinaire, M. Duponchel.

— Amélioration de la route impériale n° 140 et de la route départementale n° 2 (Loiret). Ingénieur en chef, M. Grenet; Ingénieur ordinaire, M. Bréan.

— Construction d'arches marinières au pont du Vay, sur la Vire (Manche). Ingénieur en chef, M. Deslandes.

— Zone pavée à établir de chaque côté de la voie ferrée de Paris à la limite du département (Seine). Ingénieur en chef, M. Maillebiau; Ingénieur ordinaire, M. de Fontanges.

— Rectification d'une partie de la route impériale n° 168 (Côtes-du-Nord). Ingénieur en chef, M. Dujardin; Ingénieur ordinaire, M. Delarue.

Navigation intérieure.

— Exhaussement de la levée de Joigneaux, canal latéral à la Loire (Cher). Ingénieur en chef, M. de Marne; Ingénieur ordinaire, M. Biard.

— Rechargement et exhaussement de la levée d'Ousson, canal latéral à la Loire (Loiret). Ingénieur en chef, M. de Marne; Ingénieur ordinaire, M. Bernard.

— Travaux de défense du canal latéral à la Loire (Nièvre). Ingénieur en chef, M. de Marne; Ingénieur ordinaire, M. Verdevoye.

— Défense du canal latéral à la Loire, entre le Bec-d'Allier et Châtillon (Cher et Loiret). Ingénieur en chef, M. de Marne; Ingénieur ordinaire, M. Biard.

— Élargissement du canal latéral à la Loire, aux abords du pont-aqueduc de Digoin (Saône-et-Loire). Ingénieur en chef, M. DE MARNE; Ingénieur ordinaire, VERMOYE.

— Amélioration du port de Niort sur la Sèvre Niortaise (Deux-Sèvres). Ingénieur en chef, M. DUCLAUDE.

— Achèvement du chemin de halage du port d'Audierne (Finistère). Ingénieur en chef, M. MAITROT DE VARENNES; Ingénieur ordinaire, M. GUIBERT.

— Digue à construire sur la Garonne par le syndicat de Fourques et de Coussan (Lot-et-Garonne). Ingénieur en chef, M. COUTURIER; Ingénieur ordinaire, M. SCHLŒSING.

— Rectification du canal de la Deule et de la route Impériale N° 62, dans la traversée de Lille (Nord). Ingénieur en chef, M. KOLB; Ingénieur ordinaire, M. MENCHE DE LOISNE.

— Travaux de défense de Mulhouse contre les inondations (Haut-Rhin). Ingénieur en chef, M. MAUREL; Ingénieur ordinaire, M. JUNDT.

— Endiguement de la plaine de Varennes, sur la Garonne (Lot-et-Garonne). Ingénieur en chef, M. COUTURIER; Ingénieur ordinaire, M. SCHLŒSING.

— Endiguement du Var, entre le vallon de Comba et la mer (Alpes-Maritimes). Ingénieur en chef, M. LONJON; Ingénieur ordinaire, M. DELESTRAC.

— Construction d'un réservoir pour l'alimentation du canal du Berri (Cher). Ingénieur en chef, M. BELLIOTTE.

— Reconstruction du barrage de Rabastens, sur le Tarn (Tarn). Ingénieur en chef, M. DE GEOFFROY; Ingénieur ordinaire, M. DE PERRODIL.

— Travaux de défense du village de Brives-Charensac contre les inondations (Haute-Loire). Ingénieur en chef, M. GRAEFF; Ingénieur ordinaire, M. FEUERSTEIN.

— Digues de défense de la ville de Pont-l'Évêque contre les inondations (Calvados). Ingénieur en chef, M. OLIVIER.

Ports de mer.

— Amélioration du port de l'Ile Rousse (Corse). Ingénieur en chef, M. VOGIN; Ingénieur ordinaire, M. DONIOL.

— Construction d'un débarcadère au port de Propriano (Corse). Ingénieur en chef, M. VOGIN; Ingénieur ordinaire, M. RAUCHETET.

— Création d'un port dans l'anse Saint-Nicolas, à Bastia (Corse). Ingénieur en chef, M. VOGIN; Ingénieur ordinaire, M. DONIOL.

Chemins de fer.

— *Chemin de fer d'Annecy à Aix-les-Bains.* — Partie entre le département de la Haute-Savoie et le ruisseau de Saint-Simon (Savoie). Ingénieur en chef, M. CONTE; Ingénieur du contrôle, M. COLLET-MEYGRET.

— *Chemin de fer de Toulon à Nice.* — Tracé aux abords de la batterie du Loubet (Alpes-Maritimes). Ingénieur en chef, M. GUILLAUME; Ingénieur du contrôle, M. DELESTRAC.

— *Chemin de fer de Dax à Ramons.* — Ouvrages d'art entre les points 7k.500 et 13k.300 (Landes). Ingénieur en chef, M. PAIRIER.

— *Chemin de fer de Napoléon-Vendée aux Sables-d'Olonne.* — Partie entre Napoléon et la Motte Achard (Vendée). Ingénieur du contrôle, M. FORESTIER.

— *Chemin de fer de Marseille à Toulon.* — Embranchement des mines du Puveau et du plan d'Aups (Bouches-du-Rhône).

NOTES ET DOCUMENTS.

Percement de l'Isthme de Suez.

PL. 1, 2, 3, 4.

Articles antérieurs. — Ann. Constr. 1855, col. 34. — Ann. Constr. 1857, col. 142. — Ann. Constr. 1858, col. 2, 157, Pl. 1-2. — Ann. Constr. 1859, col. 126. — Ann. Constr. 1860, col. 100.

Le canal maritime de Suez est destiné, comme tout le monde sait, à relier la mer Rouge et la Méditerranée, en abrégeant de 3,000 lieues, sur 6,000, les communications de l'Europe et de l'Amérique avec l'Asie. Nous avons déjà souvent parlé de cette importante entreprise. L'objet du travail qu'on va lire est de résumer tous les faits actuellement connus, et d'exposer la situation exacte des travaux à la date de ce jour.

Faits généraux. — La concession du canal a été accordée, le 30 Novembre 1854 à M. Ferdinand DE LESSEPS, par MOHAMMED-SAÏD, Vice-Roi d'Égypte, et confirmée ultérieurement par un second acte en date du 5 Janvier 1856.

La durée de la concession a été fixée à quatre-vingt dix-neuf ans, à dater du jour de l'ouverture du canal, sous réserve faite par le gouvernement Égyptien de 15 p. 100 dans les bénéfices nets annuels de l'exploitation.

Les travaux doivent être exécutés aux frais exclusifs de la Compagnie universelle formée par M. Ferdinand DE LESSEPS.

La Compagnie établit un canal d'irrigation et de navigation reliant le Nil au canal maritime. Ce canal d'eau douce, qui doit être terminé actuellement, vient rejoindre au lac Timsah le canal maritime, au centre même du désert et vers la moitié de son parcours. Il traverse la terre de Gessen, autrefois habitée par les Hébreux, en suivant la direction du canal de PTOLÉMÉE.

Les anciens canaux qui joignaient la Méditerranée à la mer Rouge se dirigeaient de Suez vers la vallée de Gessen, en traversant le grand bassin des lacs amers, et au sortir de cette vallée remontaient vers le Caire, pour joindre le Nil.

Depuis les travaux de la célèbre expédition française en Égypte, plusieurs études du percement de l'Isthme de Suez avaient été exécutées avant la concession actuelle, et notamment par MM. LINANT-BEY, GALLICE-BEY, MOUGEL-BEY, PAULIN TALABOT, DE NEGRELLI et Robert STEPHENSON.

L'avant-projet fut confié par M. Ferdinand DE LESSEPS à MM. LINANT-BEY et MOUGEL-BEY et terminé au mois de Mars 1855.

Pour s'éclairer sur la question des travaux à exécuter et vérifier l'avant-projet, M. de LESSEPS réunit une Commission internationale d'ingénieurs composée de MM. DE NEGRELLI pour l'Autriche, CONRAD pour la Hollande, PALEOCAPA pour le Piémont, RENAUD, Inspecteur général des Ponts et Chaussées et LIEUSSOU, Ingénieur hydrographe, pour la France, RENDEL, MAC-LEAN pour l'Angleterre, HARRY HEWETT, Capitaine de la marine indienne, LENTZE pour la Prusse, don Cypriano Secundo y MONTESINO pour l'Espagne.

Cette Commission se réunit pour la première fois à Paris le 31 Octobre 1855. Le 8 Novembre, cinq des membres partaient pour l'Égypte, où ils firent un examen attentif des localités accompagnés par M. Ferdinand de LESSEPS.

Ses études terminées, la Commission internationale établit le devis des dépenses nécessaires pour l'exécution du canal, et fixa la somme à 162 millions de francs, y compris 15,850,000 francs de travaux accessoires de nature à augmenter les bénéfices de l'entreprise.

Les dépenses étant ainsi déterminées, voici l'évaluation des revenus. Ils se composent :

1° Du droit de 10 francs par tonne sur les navires de toute nation indistinctement qui traverseront le canal;

2° Du produit des terrains concédés à la Compagnie sur le parcours du canal maritime et du canal d'eau douce.

En ne tenant compte que des droits de 10 francs par tonneau, avec 3 millions de tonnes, le revenu net du canal de Suez s'élèvera à 10 p. 100 du capital sans compter les intérêts à 5 p. 100.

Dès aujourd'hui cette évaluation de 3 millions de tonnes est dépassée par les progrès incessants de la navigation et du commerce de l'Europe dans les mers de l'Indo-Chine. Ce trafic s'accroîtra encore suivant toute probabilité, dans des proportions considérables lorsqu'un canal aura réuni les deux mers.

Au mois de Février 1859, M. HARDON, entrepreneur, passa avec la Compagnie du canal de Suez un traité par lequel il s'engageait à exécuter tous les travaux du canal en se contentant pour bénéfice de 40 p. 100 des économies qu'il pourra réaliser sur le devis établi par la Commission internationale.

Les travaux ont commencé le 25 Avril 1859, et depuis cette époque le désert a changé d'aspect; de nombreux centres de population et de chantiers existent sur la moitié du parcours du canal maritime. Le canal d'eau douce, qui assure le transport facile et économique de tout le matériel et des approvisionnements au milieu du désert est déjà livré à la navigation, et répand sur ses bords la fertilité au moyen aura des irrigations.

Quant aux voies et aux moyens techniques projetés ou déjà en cours d'exécution pour réaliser cette vaste entreprise, ils se rattachent presque tous plus ou moins directement, comme nos lecteurs pourront en juger, au programme énoncé dans ce Recueil dès l'année 1858.

Les chantiers et les appareils que nous avons représentés Pl. 1, 2, 3, 4, se rapportent aux travaux destinés à franchir le seuil d'El-Guisr, qui par sa nature et comme l'indique la planche d'ensemble que nous avons déjà publiée (Ann. Constr. 1858), est, avec son contre-fort naturel, le seuil de Ferdane, l'un des ouvrages les plus importants du percement de l'Isthme.

Ces travaux ont, en ce moment, pour objet principal de creuser la rigole provisoire qui doit avoir 2m.50 de profondeur et s'étendre sur toute la longueur du canal définitif de Port-Saïd à Suez.

Profils des seuils de Ferdane et d'El-Guisr. — De leur extrémité septentrionale vers Port-Saïd, jusqu'à leur extrémité méridionale vers

Suez, les deux seuils, y compris divers accidents de terrains qui les avoisinent, occupent un espace d'environ 14 kilomètres (14,030 mèt.).

Le seuil de Ferdane est le premier que l'on rencontre en se dirigeant de Port-Saïd vers Suez. Il sort du lac Ballah à une hauteur de 1m.10 au-dessus du niveau de la Méditerranée, que nous prendrons pour plan de comparaison dans l'énumération qui va suivre, et par conséquent de 9m.10 au-dessus du plafond du canal définitif projeté, 3m.60 du fond de la rigole de service. Il s'élève ensuite au-dessus de 1m.50 sur une longueur totale de 400 mètres, et forme un plateau dont la hauteur maxima au-dessus du niveau de la mer est de 2m.10; puis il atteint la cote de 7m.10 sur une longueur de 400 mètres. C'est là son point culminant.

Il redescend ensuite et n'a plus que 0.20 d'élévation 1,900 mètres plus loin; à 400 mètres au delà de ce point la cote d'élévation est de 4m.10, et elle s'abaisse à 2m.10 dans les 400 mètres suivants. Là se trouve un plateau de 800 mètres de longueur, et dont la plus grande hauteur est de 1m.30.

La dune se relève alors lentement sur un espace de 1,600 mètres, et monte jusqu'à la cote de 3m.70.

En ce point, le sol s'élève sur un espace de 2,000 mètres jusqu'à une hauteur de 10m.80.

Il s'abaisse ensuite sur une longueur de 100 mètres jusqu'à 9m.04, se relève bientôt jusqu'à 10m.90 sur 1 kilomètre.

C'est là que commence le seuil d'El-Guisr proprement dit, à 9,000 mètres du lac Ballah.

En ce point, un escarpement brusque de 400 mètres de longueur seulement, porte la première cote du seuil d'El-Guisr à 16m.57.

Cette hauteur se réduit à 14m.22, pour remonter, sur 800 mètres, jusqu'à 16m.87 et parvenir bientôt à 19 mètres, son point culminant, par une forte rampe de 150 mètres seulement.

La dune s'incline ensuite sur un parcours de 450 mètres jusqu'à la cote 14m.39.

Elle forme là un plateau étroit de 150 mètres environ dont la hauteur est de 14m.65, et descend rapidement sur 250 mètres jusqu'à 4m.82.

La distance parcourue sur l'axe du nouveau canal de Suez est alors, pour le seuil d'El-Guisr, de 2,200 mètres.

Une plaine dont la hauteur moyenne est de 6m.30 environ règne ensuite sur une longueur de 1,570 mètres. Elle est suivie d'un redressement qui s'étend sur 530 mètres de longueur, et qui porte brusquement à 15 mètres l'élévation du sol, pour décliner de nouveau par une pente de 680 mètres jusqu'à une hauteur de 12m.10.

Le seuil d'El-Guisr descend ensuite et disparaît dans le lac Timsah.

Cette troisième partie, dont la hauteur varie de 15 mètres à 4m.82, s'étend sur une longueur de 2,830 mètres, et porte ainsi à 14,030 mètres la distance totale qui sépare le lac Ballah du lac Timsah.

On a commencé par rechercher la nature des terrains qui composent cette ligne. On a foré pour cela trente-quatre puits jusqu'à la profondeur de la cuvette du canal définitif, 8 mètres au-dessous du niveau de la Méditerranée. Les terrains que l'on a rencontrés consistent en glaises, argiles, graviers, sables quartzeux ou glaiseux et carbonates de chaux.

On a procédé ensuite à la fouille de la rigole de service qui doit avoir, comme nous l'avons dit, 2m.50 de profondeur et s'étendre sur toute la longueur du canal. D'après les devis, le cube total des terrassements exigés par cette partie du travail s'élève à 12,821,229 mètres cubes, dont 6,971,817 mètres cubes pour la partie comprise entre Port-Saïd et le lac Timsah, et 5,849,412 mètres cubes du lac Timsah à Suez; les terrassements nécessités par les seuils de Ferdane et d'El-Guisr seuls entrent donc, comme on voit, pour plus de moitié dans le chiffre total de la rigole de service de Port-Saïd à Suez.

Pour exécuter des fouilles et des transports de terre aussi considérables, dans un pays où la main-d'œuvre devait naturellement coûter cher, et où l'accumulation d'un nombreux personnel, difficile à approvisionner, pouvait offrir plus d'un inconvénient, on dut nécessairement recourir aux procédés mécaniques mis en œuvre sur les chantiers de terrassements, et même en adopter d'autres qui n'avaient été expérimentés jusqu'alors que dans des cas très-particuliers.

On a alors divisé le cube de terre à enlever en quatre couches distinctes, les trois premières, s'étendant entre la surface du sol et le niveau de l'eau dans la rigole, et la quatrième de ce point au plafond définitif du canal.

Pour chacune de ces couches, on a adopté un système de fouille et de transport différents que nous avons indiqué ci-dessous à l'échelle de $\frac{1}{800}$ (0.00125) par mètre.

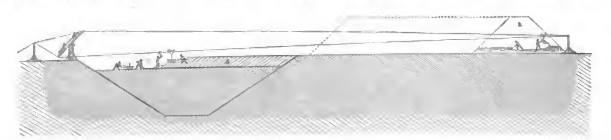
Nous allons maintenant donner sur chacun d'eux tous les détails que nous avons pu nous procurer et qui sont relatifs à leur mode de fonctionnement et à leur installation. Pour leur rendement, nous renverrons nos lecteurs à un prochain article sur ce sujet, car la plupart de ces appareils n'ont fonctionné ni d'une manière assez continue ni pendant assez longtemps pour qu'on puisse avoir des données positives à cet égard.

Les quatre modes d'attaque adoptés pour les chantiers sont: 1° la *brouette volante;* 2° la *brouette à la corde;* 3° le *plan incliné à toile sans fin;* 4° la *drague avec plan incliné et toile sans fin.*

1° *Brouette volante pour l'enlèvement de la première couche, sur 3 mètres de profondeur.*

Le système de brouette volante dont on a fait usage est surtout remarquable par la simplicité de son installation.

Il se compose, ainsi que l'indique la figure ci-dessous, d'un balancier supporté par un bâti en charpente, et dont la course est limitée par des câbles de retenue. Ces câbles sont fixés à un poteau installé de l'autre côté du balancier, par rapport à la cuvette, et maintenu lui-même par un hauban amarré dans le voisinage. Aux deux extrémités de ce balancier sont adaptés des câbles en fils de fer, de 150 à 200 mètres de longueur moyenne, qui aboutissent à un montant solidement amarré, un peu plus loin que le point extrême où l'on doit transporter les déblais.



Sur chaque câble peuvent rouler des poulies à gorge auxquelles sont suspendues les bennes ou brouettes qui servent à conduire les déblais à la décharge.

Il résulte de cette disposition que, quelle que soit la position du balancier, les câbles ont toujours une inclinaison inverse, et que, par exemple, dans celle qui est indiquée sur la figure, si une brouette chargée est accrochée au câble supérieur, elle roulera jusqu'au point de décharge, tandis qu'en même temps une brouette vide pourra revenir au lieu de chargement. Pour une position inverse du balancier, la brouette chargée sur le câble inférieur serait élevée, et irait au déchargement pendant que la brouette vide reviendrait vers les chargeurs.

La simplicité de cette installation permet d'ailleurs de déplacer tout le système parallèlement à lui-même, suivant l'axe de la cuvette, avec assez de facilité, au fur et à mesure de l'avancement du travail.

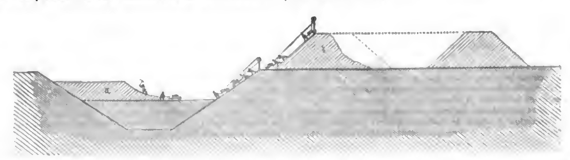
Il n'exige pas non plus un grand nombre d'ouvriers: huit ou dix au plus suffisent, des femmes ou des enfants peuvent, au besoin, servir à la manœuvre du balancier. Mais, par sa disposition même, il n'est avantageux que dans le cas de tranchées dont la profondeur ne dépasse pas 3 mètres et quand les terres ne doivent pas être transportées à une distance moyenne de plus de 150 à 200 mètres.

Il est, en effet, facile de voir qu'au fur et à mesure que la profondeur augmente dans la tranchée, la hauteur des poteaux et du balancier étant invariables, il arrive un moment où il n'est plus possible de charger et de décharger commodément les bennes.

C'est à trois mètres de profondeur, avons-nous dit, que ce système cesse d'offrir des avantages réels; mais il a permis, avec une équipe de dix hommes, de transporter à 150 et 200 mètres, par journée de dix heures, environ 80 mètres cubes de déblais.

2° Brouette à la corde, pour l'enlèvement de la 2e couche, sur 5 mètres de profondeur.

Une fois la première couche de terrains enlevée, on a substitué au système de transport dont il vient d'être question une installation de brouettes usitées dans la méthode à la corde dite *méthode anglaise*, et telle que nous l'avons vu employer l'année dernière, lors de l'approfondissement de la cuvette du canal Saint-Martin (*Ann. Constr.* 1861, col. 3, Pl. 1, 2, 3, 4).



Après avoir disposé des madriers pour le passage des brouettes et des rouleurs, on a installé au sommet du talus des poteaux de 2 mètres de hauteur environ, dont chacun porte à sa partie supérieure une poulie de renvoi. Sur cette poulie passe une corde dont l'une des extrémités est attachée aux épaules de l'ouvrier rouleur qui va reconduire sa brouette vide au chargement, et l'autre à la partie antérieure de la brouette chargée qui est en bas du talus, et qu'il s'agit de remonter.

L'ouvrier qui conduit la brouette vide se jette alors en avant, de manière à opérer sur la corde, par son propre poids, la plus grande traction possible qui se transmet ainsi au rouleur qui conduit la brouette pleine. Ce dernier doit de son côté se tenir, autant que possible, dans une position voisine de la normale au plan incliné qu'il doit remonter; en se penchant en avant, il tomberait infailliblement.

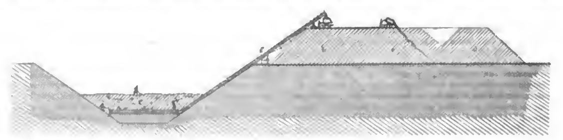
On peut installer avec ce système un chantier à plusieurs étages, ainsi que nous l'avons représenté dans la figure ci-dessus, mais, dans tous les cas, ce mode de terrassement avec lequel on a pu approfondir de 5 mètres la tranchée commencée à l'aide de la brouette volante, ne permet de conduire les terres qu'à une distance très-rapprochée de la tranchée, en *b* par exemple.

Dans ces conditions une équipe de dix à douze hommes pourra extraire, dans une journée de dix heures, environ 70 mètres cubes de déblais.

3° Plan incliné avec toile sans fin pour l'enlèvement de la 3e couche, à toute profondeur.

A la profondeur de 8 mètres à laquelle la tranchée sera arrivée après l'emploi des deux systèmes dont nous venons de parler, il a été décidé que l'on mettrait en œuvre, dans cette circonstance, une méthode expérimentée seulement sur la Seine au pont de Neuilly, et aux buttes Chaumont, près de Belleville.

Cet appareil, indiqué dans son ensemble par la figure ci-dessous et dans ses principaux détails par la Pl. 3-4, présente l'avantage de pouvoir être employé pour remonter les terres à des hauteurs et suivant des inclinaisons quelconques. Il se compose d'un bâti en charpente formé par deux cours de longrines qui sont moisées sur des montants réunis entre eux par des pièces transversales.



Chacune de ces longrines porte une file de cornières (Pl. 3-4, fig. 6), sur lesquelles peuvent rouler des trains de galets réunis deux à deux par des tiges retenues à l'aide de câbles ou chaînes qui les relient toutes ensemble. Une toile à voile ordinaire est solidement fixée d'une part à chaque chaîne longitudinale, et de l'autre, dans le sens transversal, à chaque tige qui retient les galets, mais elle n'est pas tendue entre ces deux tiges, de sorte qu'elle peut former poche et contenir un certain volume de terre comme celle des dragues représentées Pl. 1-2, fig. 4 et 5. On comprend dès lors que si l'on imprime à l'ensemble de l'appareil un mouvement de rotation, à l'aide d'un manége placé en *f*, mû par des chameaux ou mieux par une locomobile de cinq à six chevaux pouvant se transporter suivant l'axe de la tranchée en roulant sur des rails *r* (fig. 4, Pl. 3-4), la terre contenue dans chaque poche de la toile, remontera le plan incliné et pourra venir se déverser à la partie supérieure dans des wagons qui la transporteront au lieu de déchargement.

Le mouvement de la locomobile ou du manége est communiqué à la partie supérieure de la toile sans fin par la poulie P et à la partie inférieure par la poulie P'.

Dans les changements de direction, dans les parties E F G H et M N O R (fig. 3 et 5, Pl. 2-4), on a disposé des guides qui s'opposent au soulèvement des galets.

Ce système a été seulement expérimenté jusqu'ici, mais les expériences faites ont donné de bons résultats. On se propose de l'employer sur une très-grande échelle dans tous les grands mouvements de terre auxquels le travail dont il s'agit va donner lieu, et l'on espère que chaque plan incliné, mû par deux manéges et alimenté par un nombre d'ouvriers qu'il serait difficile de préciser dans l'état actuel, permettra d'élever en moyenne, par journée de dix heures, un volume de 600 mètres cubes environ.

La figure ci-après, col. 11, 12, représente le même plan incliné avec toile sans fin et l'une des dragues qui, une fois arrivées aux terrains d'alluvions, peuvent seules achever l'approfondissement du canal.

Elle indique en outre la distance à laquelle chacun des appareils dont il vient d'être question doit transporter les déblais. Ceux résultant de la première couche et transportés à la brouette volante seront déposés en *a*, à la plus grande distance de la tranchée; ceux enlevés à la brouette à la corde seront les plus rapprochés, en *b*; et les parties restantes *c* et *d*, pour compléter le remblai, seront achevées à l'aide des terres transportées par les toiles sans fin.

Quant aux dragues qui sont indiquées fig. 4 et 5 (Pl. 1-2), elles seront également munies de petites toiles sans fin qui transporteront sur les plans inclinés les terres provenant des godets. On espère que l'on pourra ainsi élever en moyenne un cube de 1,000 à 1,200 mètres par journée de dix heures.

Nous avons en outre représenté dans la partie pittoresque de la Pl. 1-2 la *Vue générale de Port-Saïd* (fig. 1); l'*Ouverture de la tranchée du Seuil d'El-Guisr* (fig. 2) et, dans la fig. 3, la *jetée provisoire ou appontement, établie à Port-Saïd*. Elle s'étend sur une longueur de 300 mètres, et sert au déchargement des petits navires ou des grands chalands auxquels suffit une profondeur de 3m.50 d'eau. Les madriers sur lesquels est fondé cet appontement doivent être remplacés par des enrochements qui serviront lors de la fondation des jetées définitives.

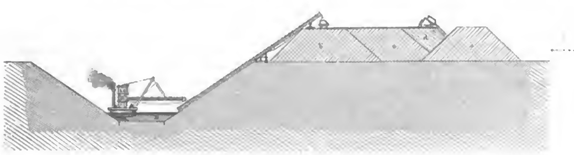
Nous extrayons, du reste, de la relation d'un voyageur qui a visité les travaux au mois de Juin de cette année les détails qui suivent sur l'aspect général des chantiers :

« Grâce à l'ensemble des travaux exécutés dans l'isthme, pour le percement du canal des deux mers, un voyageur peut facilement parcourir et visiter tout le pays situé entre la mer Rouge et la mer Méditerranée. Qu'il vienne d'Europe et débarque à Port Saïd, colonie nouvelle fondée par la Compagnie, à l'extrémité du canal dans la Méditerranée, ou, qu'arrivant de l'intérieur, il s'avance vers Timsah, qui sera bientôt un grand port intérieur, partout il trouvera sur sa route les campements, les ateliers, les machines, les caravanes de transport, les essais de culture, là où il y a deux ans à peine la barbarie semblait avoir détruit les éléments de l'activité humaine. Guidés par les Européens, on voit les fellahs, embauchés librement, manœuvrer la brouette et la pioche comme les terrassiers de notre pays. L'alimentation de ces hommes réunis sur des points aussi éloignés des anciens centres de population, semblait menacer l'exécution du canal de difficultés presque insurmontables; aujourd'hui les magasins de la Compagnie sont établis partout, et la distribution des vivres et de tous les objets nécessaires à la vie s'y fait comme dans les camps occupés par nos soldats en campagne. L'eau douce, si nécessaire à l'alimentation et même à la santé en Orient, est amenée des canaux du Nil par des rigoles creusées à ciel ouvert, par des puits, dont l'ancienne civilisation avait laissé des traces, ou enfin, sur des points plus élevés ou plus éloignés, par des caravanes de chameaux, dans des barillets, quand l'aiguade ne se trouve pas tout près du port où ils abordent.

« Pour les ouvriers européens comme pour les ouvriers indigènes, des hôpitaux et les médicaments nécessaires sont préparés dans les principaux établissements.

« Sur le plateau d'El-Guisr les machines sont arrivées. Elles consistent en locomobiles faisant mouvoir des manéges, élevant l'eau, ou sciant de grosses pièces de charpente ; en brouettes à poulie, manœuvrées par des fellahs ; en machines Ballan aidant au transport des terres à de longues distances, par un simple système de bascule qui fait alternativement s'abaisser ou s'élever des câbles en fil de fer sur lesquels roulent des brouettes que l'on décharge presque instantanément à plus de cent mètres du point de chargement.

« L'eau douce ne sert plus seulement à l'alimentation des ouvriers : on l'utilise pour arroser cette terre autrefois si fertile, et les premières cultures d'essai promettent les plus précieuses récoltes, lorsque les grands canaux qui doivent remplacer les rigoles de service seront achevés. A cette œuvre immense et d'un intérêt si universel, les dévouements s'exaltent, et les conceptions les plus ingénieuses s'efforcent de concourir ; chacun veut tenter un effort nouveau, apporter un élément de plus au succès. Un fait suffira à prouver cette lutte d'émulation et de dévouement. L'Égypte, on le sait, manque de gros bois, et les madriers nécessaires aux charpentes, n'y arrivent que grevés de frais énormes de navigation ; on conçut donc l'idée d'envoyer à Port-Saïd les bois nécessaires aux travaux en les faisant flotter sur la mer, comme on fait flotter sur les fleuves ces radeaux qui descendent pour aller alimenter les chantiers. Sur les bords du Danube, où les plus beaux bois sont à bas prix, un train de plus de 1,300 stères fut construit avec toutes les précautions nécessaires pour un si long voyage, et il arriva heureusement au port, en quelques mois, complet et sans avaries, remorqué par un simple brick turc, après avoir navigué sur la mer Noire, sur le Bosphore et tout le long de la côte d'Asie. L'entreprise paraissait impossible et elle a réussi. L'exemple est donné, dorénavant la charpente arrivera à bon marché en Égypte. »



Depuis le mois de Juin auquel se rapporte la lettre, les travaux ont été poussés aussi énergiquement que possible, et, aux dernières nouvelles, le canal d'eau douce était à peu près terminé ; la rigole de service allait aboutir au lac Timsah ; et l'on s'occupait activement d'amener à pied d'œuvre les approvisionnements en quantité suffisante.

Tels sont, en résumé l'état actuel des travaux ; les méthodes en cours d'exécution ou projetées ; les appareils fonctionnant actuellement, ou montés sur place, et prêts à être mis en œuvre pour l'exécution de cette vaste entreprise qui doit, dans un avenir de quelques années au plus, ouvrir une voie nouvelle au commerce du monde.

A. CASSAGNES,
Ingénieur Civil.

Nouveaux Docks hydrauliques à piles tubulaires.

Construits sur la Tamise, près Londres, par M. CLARK, Ingénieur.

PL. 5, 6.

Depuis 1846, époque à laquelle M. ARMSTRONG fit la première application de l'eau pour vaincre des résistances considérables, cette force a été mise en œuvre dans bien des circonstances pour faire mouvoir de lourdes charges, telles que des portes d'écluses, des ponts tournants, et aussi pour le montage de lourdes pièces de ponts métalliques, le lancement des grands navires, etc.

Le dock hydraulique à piles tubulaires construit récemment à Londres par M. Edwine CLARK, et représenté Pl. 5-6, repose aussi sur ce principe. Cette construction se rattache d'ailleurs à un type employé depuis longtemps en Amérique, avec des modifications que nous allons indiquer.

Le type américain se compose ainsi que le montrent les fig. 4 et 5 de la Pl. 6 qui indiquent le dock de New-York, d'une plate-forme immergée A sur laquelle on transporte le navire, et que l'on peut élever à l'aide de chaînes B qui s'enroulent sur des rouleaux C solidement fixés à un système de charpente installé à la partie supérieure, et mis en communication avec le piston d'une presse hydraulique P.

La pression de l'eau, en agissant derrière le piston, peut ainsi mettre la charpente en mouvement et par suite les chaînes et la plate-forme qui supportent le navire que l'on veut réparer.

L'appareil repose sur un massif en maçonnerie aussi résistant que possible. Le diamètre extérieur du cylindre est de 0m.700, le diamètre intérieur de 0m.300, et la course du piston de 3 mètres.

Des supports disposés sur la maçonnerie qui forme les parois du dock contribuent à supporter une fraction du poids du navire, de manière à n'avoir qu'à retirer ces appareils et à ouvrir la soupape d'échappement du cylindre quand on veut renfouler le bâtiment.

Ce dock est destiné à des navires d'un tonnage maximum de 800 tonneaux qu'on peut ainsi élever de 3 mètres environ, il a fait un bon service jusqu'à present, mais, outre qu'il se prêterait peut être moins bien à des dimensions de navire et des hauteurs plus considérables, il présente, dans l'état actuel, deux inconvénients qu'il importe de signaler : Le premier est de ne permettre de réparer qu'un navire à la fois, et le second, qui en résulte, est de nécessiter, pour refouler l'eau, l'emploi d'une machine à vapeur qui est la plupart du temps inactive. Ces deux inconvénients ont été évités dans la construction établie récemment dans la Tamise, près de Londres, par M. CLARK.

Le système consiste en un fort plancher en fer ou ponton sur lequel on amène le navire que l'on veut réparer ; on fait ensuite émerger le vaisseau et le ponton qui le soutient. On vide l'eau que ce dernier peut contenir, et on peut, comme l'indiquent plusieurs figures de la vue perspective que nous donnons Pl. 5, aller réparer en dehors le navire convenablement étayé sur le ponton. On peut également réparer en même temps plusieurs bâtiments.

Chaque dock se compose de deux rangées de piles tubulaires en fonte et disposées de 6 mètres d'axe en axe, qui ont 1m.50 de diamètre, 18 mètres de hauteur et 3m.60 de fiche.

L'espace libre réservé par la largeur du dock est de 18m.60 ; sa longueur est de 102 mètres.

Chaque pile est munie d'une presse hydraulique dont le piston a 0m,250 de diamètre et 7m,50 de course. Une forte tige de fer carré, qui se meut dans des rainures ménagées à la partie supérieure de la pile, est reliée par l'une de ses extrémités à la tige du piston de la presse, et, par l'autre, à deux grandes poutres en tôle qui traversent le dock et se rattachent de l'autre côté à un système semblable contenu dans la pile qui se trouve dans le même plan perpendiculaire à l'axe du navire.

Les piles sont ainsi réunies par couple à l'aide de traverses disposées à la partie inférieure du dock.

Quand le ponton est submergé et chargé du navire à réparer, on n'a qu'à faire fonctionner les presses hydrauliques pour les élever l'un et l'autre. On ouvre ensuite les soupapes dont est muni le ponton *p*, garni intérieurement de solides charpentes en bois; on les referme avec soin, et on laisse alors redescendre le grillage métallique au fond du bassin. Le ponton reste flottant, et on peut le conduire en un lieu voisin des ateliers de réparation.

On a pu ainsi, paraît-il, faire flotter en quarante minutes, sur un ponton de 1m,20 à 1m,50 de tirant d'eau un navire qui tirait 6 à 7 mètres.

Pour assurer la solidarité du mouvement des pistons de toutes les presses, on a les divisées en trois groupes dans lesquels l'eau produit une pression parfaitement égale.

Ces trois groupes forment pour ainsi dire un grand triangle sur lequel repose la charge; chacun des sommets de ce triangle peut être, suivant les besoins, élevé ou abaissé, indépendamment des deux autres. Une chambre spéciale, appelée *chambre aux soupapes* est établie sur la plate-forme, près des piles; c'est de là qu'on règle la pression des divers appareils par l'introduction de l'eau refoulée dans les tuyaux de conduite. Cette disposition est du reste indiquée Pl. 5, fig. 3 dans laquelle *a*, *b*, *c* représentent les soupapes dans la chambre, et les trois groupes y sont désignés par A, B, C. Près des trois conduits qui mettent en communication chaque compartiment A, B, C avec la machine à vapeur qui refoule l'eau, sont placés les petits tuyaux conduisant le liquide à chaque presse. La caisse du milieu B en contient 16, et les deux extrêmes, A et C, 8 chacune. Une soupape commune à chaque groupe est installée sur la caisse ainsi qu'une plus petite particulière pour chaque tuyau de refoulement.

De la chambre aux soupapes on a vue sur toutes les piles qui sont numérotées et peintes de couleurs différentes pour chaque groupe, ces couleurs sont reproduites sur les appareils de la chambre. On conçoit dès lors que l'on puisse, de cette chambre, mettre en train ou arrêter très facilement tel groupe de presses ou telle presse isolée, comme cela est nécessaire quand il s'agit d'élever des bateaux qui n'ont pas la longueur du dock.

Des échelles placées sur deux piles de chaque rangée facilitent du reste le contrôle de l'élévation égale des pistons appartenant aux groupes différents. Leur zéro correspond aux bords supérieurs de la plate-forme; elles sont graduées de 8 en 8 centimètres jusqu'à la hauteur de 8 mètres. On peut voir alors facilement si les têtes de tous les pistons sont à la même hauteur, et diminuer ou augmenter la quantité d'eau distribuée à chaque groupe.

Des échelles partant du bord supérieur du ponton servent en outre à indiquer si le ponton repose également sur toutes les poutres et s'il s'élève uniformément.

Une machine à vapeur de 50 chevaux, à détente, et munie de chaudières de Cornouailles, fait mouvoir les pompes et les presses hydrauliques. Elle commande quatre pompes, deux de chaque côté, de sorte que la machine travaille également dans les deux sens. L'eau est envoyée immédiatement dans les tuyaux de conduite de la presse.

On a élevé ainsi, il y a quelques mois, un bateau de 1,400 tonneaux en employant seulement 11 piles et 22 presses hydrauliques. Ce bâtiment était le seul en réparation dans le dock et pouvait, pour cette raison, rester entre les piles. Voici comment on a procédé :

Le ponton flottait entre les piles au-dessus des poutres. Des douze soupapes qui se trouvaient dans le fond du ponton, on n'en a ouvert que huit pour laisser pénétrer l'eau ; au bout de quinze minutes il était complétement rempli et se posait sur le grillage; quinze minutes après, le ponton avec les supports était descendu à une profondeur telle qu'il y avait 5m,25 d'eau au-dessus; on fit alors avancer le bateau et on le fixa sur le ponton.

A l'aide de manœuvres exécutées du haut des plate formes, on assura la position du bâtiment. Le ponton fut ensuite amené jusqu'au contact du vaisseau, et tous deux furent élevés d'environ 10 centimètres en cinq minutes.

C'est alors que les presses hydrauliques fonctionnèrent de nouveau et élevèrent l'appareil en vingt huit minutes à une hauteur suffisante pour que l'on pût voir la surface du ponton ; on s'aperçut alors que l'avarie du navire était très-grave, la quille était en effet presque à moitié enlevée; on suspendit le travail d'élévation pendant quelques minutes pour mieux soutenir la partie endommagée de la quille; dans les huit minutes suivantes le ponton et le bâtiment étaient élevés assez haut pour que l'eau s'échappât du premier et que les soupapes pussent être fermées.

On a employé en tout trois heures pour faire entrer le navire dans le dock ; mais le travail aurait facilement pu s'effectuer en deux; on pourrait donc élever, visiter et redescendre huit à dix bateaux ordinaires en un seul jour.

Les bassins de radoub exigent, pour la réparation d'un nombre égal de bateaux, une somme beaucoup plus forte que l'installation des machines élévatoires hydrauliques et des pontons dont il vient d'être question; ils demandent en outre une profondeur d'eau de 7 mètres environ, et par conséquent une forte dépense pour obtenir l'étanchéité du fond et des parois.

Si le bassin est situé dans un emplacement où la marée descendante soit assez forte pour qu'on puisse laisser écouler l'eau après avoir amené le bateau dans la forme pendant la haute mer, on sera souvent obligé de perdre beaucoup de temps pour attendre les marées favorables, ou autrement de recourir à l'emploi de machines à vapeur pour épuiser l'eau, opération qui, pour des ports importants, n'exige pas moins de deux ou trois heures. Tandis qu'un travail analogue exécuté par la machine élévatoire peut être fait dans un temps infiniment plus court.

La méthode que nous venons de décrire n'est cependant pas à l'abri de toute objection. Une première semblerait résulter de l'impossibilité où l'on est de prévenir les oscillations latérales des navires autrement que par des appuis placés à la partie inférieure, ce qui semble les devoir peu garantir du vent et des tempêtes auxquels ils doivent cependant pouvoir résister. Dans quelques cas, on peut obtenir plus de stabilité à l'aide de contre-fiches installées sur le quai du bassin, mais cela est-il suffisant?

En second lieu, l'installation est telle que la quille sur laquelle repose d'ordinaire toute la charge ne peut que difficilement être soulagée. Ainsi, dans le navire dont nous avons parlé, il n'y avait guère qu'un tiers de la quille en bon état; le reste était très-avarié. En pareil cas, la réparation doit présenter de grandes difficultés tandis que dans un bassin de radoub ordinaire, le bateau pourrait être aisément soutenu sur les murs latéraux.

Qu arriverait-il aussi si le bateau venait à s'appoyer sur le fond du bassin? Si le niveau de l'eau venait fortuitement à s'abaisser dans ce dernier le ponton reposerait sur le sol. Tant qu'il resterait ainsi sans avarie, il serait en état de se relever et de flotter de nouveau dès le rétablissement du niveau, mais si au contraire il se déclarait une voie d'eau on aurait certainement quelque peine à relever le système malgré la faible profondeur du bassin.

(*Zeitschrift des Architekten u. Ingenieur Vereins-Hanovre.*)

Recherches sur les inondations.

Mémoire présenté à l'Académie des Sciences

par M. E. Lagout, Ingénieur des Ponts et Chaussées (2e *article*).

Article antérieur. — Ann. Constr. 1861, col. 121.

Nous publions ci-après le résumé de la seconde partie du Mémoire sur les inondations, présenté à l'Académie des Sciences, et dans lequel M. Lagout discute les moyens de les prévoir et d'y remédier.

Si les quais de Paris n'existaient pas, dit-il, il faudrait les créer, tant les avantages sont supérieurs à la dépense.

Mais le vaste réservoir du lac de Genève qui peut retenir des milliards de mètres cubes et régulariser les crues du Rhône, faudrait-il le construire s'il n'existait pas? Il recouvre une superficie de 60,000 hectares de sol cultivable et même des plus précieux, grâce aux couches limoneuses accumulées par les siècles. C'est une richesse enfouie, inutilisée de 500 millions.

On ne songerait évidemment pas à l'anéantir, mais on doit se préoccuper du moment, plus ou moins prochain, où les besoins de l'alimentation publique combinés avec l'intérêt des populations suisses remettront à l'agriculture le sol du lac de Genève desséché.

Ainsi donc, au point de vue général, les moyens préservatifs, digues ou réservoirs, canaux ou deversoirs, sont indiqués par une judicieuse pondération de la dépense et des avantages. Mais tous les systèmes ont cela de commun qu'ils reposent sur la connaissance de la plus grande quantité d'eau qui pourra s'écouler par seconde en chaque point d'un cours d'eau.

Rapport des probabilités aux intensités des crues. — 1° *Crues annuelles.* — La superficie des terrains agricoles inondables a une telle importance, que la nourriture d'un million d'individus, en France, serait assurée si ces terrains étaient soustraits aux inondations fréquentes qui viennent endommager les récoltes.

Sauver le plus de récoltes possible, telle est la pensée qui conduit

à l'adoption de petites digues insubmersibles par les faibles crues annuelles.

2° *Crues decennales.* — On a remarqué que de tous temps il s'est produit une crue plus intense par dix années environ, soit dix par siècles. — Ces sortes d'inondations bien repérées, depuis deux siècles et demi, aux ponts de la Seine à Paris, montrent que la hauteur de ces crues exceptionnelles a varié entre 7 et 8 mètres, soit en moyenne 7m.50. Telle est, à 50 centimètres près, l'importance de ces inondations qui exposaient la plupart des quartiers de l'ancien Paris à des débordements, rompaient les ponts et ruinaient les édifices.

3° *Crues seculaires.* — Deux crues du XVIIe siècle ont dépassé manifestement toutes les autres. Elles se sont élevées en 1616 et en 1658 à 9 mètres environ. On voit apparaître ici la loi que l'ouvrage présenté à l'Académie fait ressortir par un grand nombre de faits et d'arguments concordants : 7m.50 : 9m :: 1 : 1m.20.

Le rapport des hauteurs des crues séculaires aux hauteurs des crues décennales est égal à 1m.20 et celui des débits maxima, par seconde, à 1m.33. Car les débits par seconde sont proportionnels au cube de la racine carrée des hauteurs.

Étant donc connue la hauteur, et par suite le débit des principales crues décennales, on en déduira l'intensité d'une crue séculaire exceptionnelle à l'aide du coefficient de 1m.20 pour les hauteurs, et de 1m.33 pour les débits qu'on appelle *coefficients de prévoyance*.

Météorologie appliquée. — En classant les observations météorologiques par catégories d'intensité moyenne, maxima et extraordinaire, on est arrivé à établir des rapports qui permettent de déduire les phénomènes extraordinaires auxquels on doit s'attendre, et cela est précieux, surtout à l'étranger où les ingénieurs ne trouvent pas de répertoires d'observations météorologiques bien complets, et remontant à un assez grand nombre d'années pour vérifier à nouveau les lois actuelles. Enfin on trouve qu'il y a lieu d'appliquer aux intensités pluviales maxima des pluies d'orage *un coefficient de phénomène extraordinaire* = 1m.33 qui confirme le coefficient de prévoyance à adopter dans les projets.

Les inondations, les dessèchements, les irrigations, les canaux, et, en un mot, les projets d'aménagements des eaux pour tous les besoins agricoles et industriels doivent profiter des enseignements si précieux de la météorologie appliquée. Telle est la conclusion de ce chapitre.

Méthode expérimentale. — Ce chapitre, où l'on étudie le débit maximum des crues par *synthèse*, se termine par un tableau pratique des débits maxima par seconde applicable aux différents points d'un cours d'eau alimenté par un bassin d'une perméabilité moyenne comme celui de la Garonne; il est destiné à appeler l'attention des ingénieurs sur la nécessité de mettre de l'ensemble dans les travaux à établir pour rendre les inondations inoffensives.

Hydraulique appliquée. — L'auteur commence à établir dans ce chapitre les coefficients constants qui rendent applicable la formule de PRONY aux torrents et aux rivières. Il calcule ensuite le débit maximum des cours d'eau d'après les pentes et les sections mouillées des plus grandes crues connues. Il s'est trouvé fort heureusement que dans l'application qui en a été faite aux trente grands ponts à établir sur les torrents des Apennins le long de la ligne d'Ancône au Pô, les débits hydrauliques multipliés *par le coefficient de prévoyance* 1m.33, ont coïncidé presque toujours avec les débits maxima annoncés par l'Hydraulique appliquée.

Méthode de comparaisons. — Quand les trois procédés ci-dessus : *Météorologie, Méthode expérimentale, Hydraulique*, n'ont pas concordé par leurs débits maxima, cela a été le signe certain d'une erreur notable dans les opérations de plan ou de nivellement, et a permis de les faire rectifier en temps opportun.

Incertitude des données — Appréciations incomplètes. — Mais les désastres des inondations ne sont pas tant produits en général par les pluies excessives que par l'imprévoyance et par le défaut d'ensemble qui a présidé à l'accomplissement des travaux préservatifs. On peut citer, par exemple, les endiguements de la Loire qui ne sont capables de débiter en certains points que les 2/3 des crues connues, ou, par suite des présentes études, *la moitié* du débit maximum de la plus forte crue séculaire à laquelle on doit s'attendre. On peut citer aussi les levées qui bordent nos chemins de fer et qui rétrécissent parfois tellement le lit d'inondation, que le niveau des crues s'élève alors à une hauteur double de celle qui était primitivement connue.

Conclusions. — M. LAGOUT conclut ensuite que les voies et moyens, pour prévoir les inondations et y porter remède, peuvent se réduire aux propositions suivantes :

1° Calculer soigneusement les maxima des crues repérées; 2° apprécier prudemment les débits probables par siècle, les débits supérieurs à ceux des inondations décennales 1846-1856; 3° établir avec ensemble les travaux préservatifs dont les avantages relatifs et les inconvénients ont été étudiés consciencieusement.

REVUE DES CHEMINS DE FER.

CHEMINS FRANÇAIS.

Arrêté ministériel désignant les membres *de la Commission chargée de surveiller la construction et l'exploitation des Chemins de fer.*

Voici le texte de l'arrêté par lequel M. le Ministre a, dans le courant du mois dernier, formé une commission chargée d'étudier les moyens de mettre les frais de construction des chemins de fer à établir en rapport avec leur trafic probable, et, de rechercher en même temps les moyens de donner aux trains, sur les lignes actuellement concédées, plus de vitesse, et aux voyageurs le bien-être et la sécurité auxquels ils ont droit.

« Le Ministre Secrétaire d'État au Département de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux Publics,

« Vu les cahiers des charges des concessions de chemins de fer, et notamment les articles de ces cahiers des charges, qui fixent les conditions techniques de la construction et de l'exploitation des chemins de fer ;

« Vu le règlement d'administration publique sur la police, l'usage et l'exploitation des chemins de fer, en date du 15 Novembre 1846;

« Considérant qu'il serait impossible de faire droit aux demandes de nouveaux chemins de fer formées par un grand nombre de localités, si les conditions actuelles de tracé, de courbes, de rampes et d'exploitation n'étaient pas modifiées de manière à garder une juste mesure entre les dépenses de construction et d'exploitation des nouvelles lignes et leur trafic probable;

« Considérant, d'autre part, que l'exploitation des lignes actuellement concédées a donné lieu à de nombreuses réclamations, et qu'il y a lieu notamment de rechercher les moyens de donner aux trains plus de vitesse et aux voyageurs le bien-être et la sécurité auxquels ils ont droit ;

« Sur le rapport du Conseiller d'État, Directeur général des Ponts et Chaussées et des Chemins de fer, arrête :

« Art. 1er. Il est formé, sous la présidence du Ministre, une Commission chargée d'étudier : 1° la construction et l'exploitation à bon marché des chemins de fer ; 2° la vitesse à imprimer aux trains; 3° la police des gares, application des articles des cahiers de charges relatifs aux voitures de correspondance, au camionnage, aux traités de réexpédition; 4° et toutes les autres questions d'exploitation que le Ministre croira devoir lui soumettre.

« Art. 2. Sont nommés membres de cette Commission : MM. Michel CHEVALIER, Sénateur; Alfred LEROUX, Membre du Corps législatif; VUILLEFROY, Président de la section des travaux publics au Conseil d'État; DE FRANQUEVILLE, Directeur général des Ponts et Chaussées et des Chemins de fer; AVRIL, Inspecteur général des Ponts et Chaussées; BUSCHE, Inspecteur général des Ponts et Chaussées; COMBES, Inspecteur général des Mines; TALABOT, Directeur de la Compagnie de la Méditerranée; DIDION, Directeur de la Compagnie d'Orléans; FOULON, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées; Prosper TOURNEUX, Chef de la division de l'exploitation des chemins de fer, Secrétaire.

Chemin du Nord.

Prolongement de la ligne du Nord sur la frontière belge. — On s'est vivement préoccupé dans ces derniers temps de la question d'un prolongement du chemin de fer du Nord sur la frontière belge, dans la direction de Momignies, et les vœux émis par les Conseils généraux des départements intéressés, le Nord et l'Aisne, ont conduit aux tracés suivants en faveur desquels militent d'importants intérêts. Le Conseil général du Nord a émis le vœu que cette ligne partît d'Achiet, près Aulnoy, et se dirigeât par Avesnes sur Formies et Momignies.

Celui de l'Aisne demande une ligne partant de Busigny et passant par Coise et Hirsun pour aboutir également à Momignies. La Compagnie du Nord semblerait préférer, dit-on, la ligne d'Achiet par Avesnes qui passerait à proximité des charbonnages de Saint-Ghislain.

Outre ces deux projets il en existe encore un troisième, celui de Landrecies à Momignies par Nouvion, la Forêt, la Capelle, Fourmies et Anor.

Deux courts embranchements relieraient à la fois à la vallée de l'Oise, et aux charbonnages voisins d'Avesnes, cette ligne qui par elle-même semble assurée d'un trafic considérable.

De ces trois projets il est à peu près démontré que le troisième est

le plus direct et le moins coûteux, et celui qui représenterait la résultante à suivre pour satisfaire dans de justes limites tous les intérêts locaux.

Chemin de fer de Lyon par le Bourbonnais.

Ligne de Montargis à Nevers. — On vient d'ouvrir sur le chemin de fer de Montargis à Nevers les gares de Solterre, Nogent-sur-Vernisson, Gien, Briare, Châtillon, Bonni, Neuvé, Cosne, Sancerre, Pouilly, La Charité, Pougues et Fourchambault.

Chemins de fer de la Compagnie d'Orléans.

Ligne de Clermont à Tulle. — L'avant-projet du chemin de fer de Clermont à Tulle est en ce moment au Ministère des Travaux Publics. Cette section complétera la ligne de Lyon et de Saint-Étienne à Bordeaux. On y a joint une étude de 30 kilomètres nécessaire pour relier l'arrondissement de Mauriac dont les riches mines de houille pourront désormais approvisionner les marchés du Sud-Ouest et lutter ainsi contre l'influence des charbons anglais qui les approvisionnent aujourd'hui en grande partie.

La navigation pourra aussi se servir avec avantage des houilles de Bort dont la qualité est très-estimée par suite de leur grande pureté et de la petite quantité de cendres qu'elles produisent.

Chemins de fer algériens.

Ligne d'Alger à Constantine. — L'étude de cette ligne faite par M. Godin de Lespinay et revisée par M. Tostain, doit avoir une longueur de 400 kilomètres de la Maison-Carrée à Constantine, en passant par la vallée du Rhummel. La dépense totale prévue serait, dit-on, de 86 millions de francs environ.

Le tracé général de ce chemin de fer est indiqué de la manière suivante d'après les plans et devis :

Raccordement avec le chemin de fer d'Alger à Blidah entre Hussein-Dey et la Maison-Carrée.

Plateau de Ragaya et du Boudouaou, au Nord de la route de Tizi-Ouzou.

Traversée du col de Beni-Aicha, au moyen d'une tranchée de 19 mètres de profondeur.

Col d'Aoummrane.

Descente sur le bord de l'Isser en traversant un col secondaire à l'aide d'un souterrain de 140 mètres de longueur, et l'Oued Senffa sur un remblai de 23 mètres.

Traversée des gorges de l'Isser en se tenant sur la rive gauche, jusqu'au pont de Ben-Hini, par trois souterrains de 390m.90 et 70 mètres de longueur.

A partir du pont de Ben-Hini, rive droite de l'Isser :

Vallée de Djemmaa et du Meroudj.

Passage du col de Dra-el-Khamis, par un souterrain de 1,370 mètres de longueur.

Plateau de Bouira.

Passage du col d'Arzerou-Kollal, par une tranchée de 12 mètres de profondeur.

Défilé de Bab-el-Kébir (grande porte de fer).

Vallée de l'Oued-Chebba.

Passage du Tenied-el-Merdi, par un souterrain de 2,130 mètres de longueur.

Sources de l'Oued-Hamma.

Arrivée dans la plaine de la Medjana, par un souterrain de 350 mètres de longueur.

Plaine de la Medjana.

Vallée de Tikester.

Traversée du Bou-Sellam au confluent du Staïssa, rive droite ou rive gauche du Bou-Sellam (Sétif).

L'étude entre Sétif et Constantine n'a pas été faite, mais on présume qu'on passera aux Eulmas et qu'on suivra le tracé de la route actuelle.

Une grande partie du pays que la ligne doit traverser n'a aujourd'hui qu'une population indigène peu nombreuse, mais le sol est fertile, et, sans aucun doute, cette circonstance appellera sur le parcours du chemin de fer la population européenne.

Les terrains de la vallée de Bou-Sellam, dans la Medjana, aujourd'hui en pleine culture acquerront en outre une plus-value notable.

CHEMINS DE FER ÉTRANGERS.

Chemins anglais. — *Ligne de Londres à Douvres.* — Ce nouveau chemin de fer, le London Chatam and Dover railway, est un peu plus court que l'ancien, le South-Eastern railway, dont les stations sont bien plus importantes.

Deux embranchements du South-Eastern actuellement en construction, sont sur le point d'être achevés. Cette ligne traversant la Tamise, viendra aboutir au centre de la cité, à Charing-Cross, le quartier le plus commerçant et le plus populeux de la ville de Londres.

Chemins Prussiens. — On achève, en ce moment, les travaux de terrassement du chemin de fer de Duisburg à Witten jusqu'à la Ruhr.

Les arches des ponts placés au delà de la montagne de Duissern sont terminées. Trois piles du pont du chemin de fer sur la Ruhr s'élèvent déjà beaucoup au dessus du niveau du fleuve; quant à la quatrième pile, on a entièrement coulé le béton, et on espère la terminer prochainement. On doit commencer la construction du nouvel embarcadère du chemin de fer de Cologne à Minden. La Compagnie du chemin de Berg à la Mark a acheté l'embarcadère actuel, mais jusqu'à l'achèvement de la nouvelle gare, il servira aux deux Compagnies.

Chemins italiens. — *Ligne de Rimini à Bologne.* — Depuis l'achèvement de la section de Rimini à Bologne, l'Italie possède de Suze à Bologne une ligne continue de près de 600 kilomètres. On poursuit activement les autres lignes de l'Italie méridionale, et l'on peut espérer que vers la fin de 1862 on parcourra la distance qui sépare Suze de Naples sans autre interruption que le court passage des Alpes. Vers la même époque, on compte terminer la ligne qui doit rejoindre Brindisi et Tarente.

Chemins belges. — Le chemin de fer de Liége à Maëstricht, récemment livré à la circulation, est surtout important au point de vue des communications internationales qu'il établit entre la France, la Belgique, la Hollande et l'Allemagne.

Partant de la station de Longdoz du chemin de fer de Namur à Liége, il forme la continuation de la ligne de la vallée de la Meuse, actuellement en exploitation de Namur à Liége, et en construction de cette dernière station.

Le chemin de fer des Ardennes, en France, est livré à la circulation jusqu'à Charleville, et on travaille activement à la partie comprise entre cette dernière station et Givet.

La Hollande, de son côté, va exécuter le prolongement du chemin de fer de Liége à Maëstricht vers Venloo, Ruremonde, Ruhrort. Les plans de cette ligne sont approuvés et les approvisionnements des rails déjà commencés.

Le chemin de Liége à Maëstricht formera donc la jonction du chemin de fer de Liége à Givet, exploité par la Compagnie du Nord, avec le réseau néerlandais et le réseau allemand; il constituera ainsi la ligne la plus directe entre la France et la province de Liége d'une part, la Hollande et l'Allemagne, de l'autre.

Les convois venant de Paris pour se rendre à Berlin, Hambourg et toute l'Allemagne septentrionale passent actuellement par Liége, Verviers, Aix, Cologne, Dusseldorf, Duisbourg et Oberhausen, et parcourent entre Liége et Oberhausen 197 kilomètres.

La distance entre Liége et Oberhausen, par Maëstricht et par les chemins de fer existants actuellement de Maëstricht à Simpelfeld, Herzogenrath, Gladbach, Ruhrort et Oberhausen n'est que de 170 kilomètres. Elle sera réduite à 54 kilomètres lorsque la ligne de Ruhrort par Venloo sera ouverte.

Les fortes pentes, les courbes de petit rayon, les tunnels, et surtout le plan incliné d'Aix-la-Chapelle, rendaient l'exploitation de la ligne de la Vesdre difficile et onéreuse. Le chemin de fer de Liége à Maëstricht, au contraire, offre des pentes douces, qui réduiront les frais de traction et permettront aux trains de franchir la même distance avec une plus grande vitesse.

REVUE DE LA NAVIGATION.

Décret ordonnant l'amélioration du Port de Dinan.

Voici le texte même du décret qui ordonne l'élargissement du port de Dinan et la construction des murs de quai sur une longueur de 122m.

Il résulte de la même pièce que ce travail est déclaré d'utilité publique, et que l'offre faite par la commune de prendre à sa charge la moitié des indemnités de terrains évaluée à 25,000 fr. est acceptée.

NAPOLÉON,

Par la grâce de Dieu et la volonté nationale, Empereur des Français,
A tous présents et à venir, salut :

Sur le rapport de notre Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics.

Vu le projet présenté par les ingénieurs pour l'amélioration du port de Dinan ;

Vu les pièces de l'enquête à laquelle ce projet a été soumis, et notamment l'avis de la Commission d'enquête;

Vu les procès-verbaux des conférences mixtes ouvertes sur les dispositions d'ensemble proposées, l'adhésion des chefs des différents services intéressés;

Vu la délibération en date du 10 Novembre 1860, par laquelle le Conseil municipal de Dinan s'est engagé à mettre à la charge de la commune la moitié des indemnités de terrains évaluées à 25,000 fr.;

Vu les diverses délibérations du Conseil général des Ponts et Chaussées, notamment celle du 18 Avril 1861;

Vu la loi du 3 Mai 1841;

Vu le sénatus-consulte du 25 Décembre 1852 (art. 4);

Notre Conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit:

Art. 1er. Sont autorisés les travaux nécessaires pour l'amélioration du port de Dinan, lesdits travaux consistant dans l'élargissement du port et dans la construction de murs de quai, sur une étendue de cent vingt-deux mètres, le tout conformément aux dispositions générales résultant de l'avis ci-dessus visé du Conseil général des Ponts et Chaussées, lequel avis restera annexé au présent décret.

Art. 2. Ces travaux sont déclarés d'utilité publique.

L'Administration est autorisée à poursuivre l'expropriation des terrains et bâtiments nécessaires à l'exécution des travaux, en se conformant aux dispositions de la loi du 3 Mai 1841.

Art. 3. Est acceptée l'offre faite par le Conseil municipal de Dinan, dans sa délibération susvisée, de prendre à la charge de la commune la moitié des indemnités de terrains évaluées à 25,000 fr.

Art. 4. Le reste de la dépense, évalué à 92,500 francs, sera imputé sur les fonds du chapitre 39 de la 2e section du budget (Amélioration des ports).

Art. 5. Notre Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait au palais de Compiègne, le 9 Novembre 1861.

NAPOLÉON.

Par l'Empereur :

Le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics,

E. ROUHER.

Travaux du canal de Lagoin.

Les travaux du canal de Lagoin qui suivaient, l'année dernière, une marche satisfaisante, se trouvent ralentis par des circonstances qui se produisent souvent dans les entreprises nouvelles et considérables.

La nécessité reconnue d'augmenter le cube d'eau qui devait alimenter le double canal a provoqué celle d'agrandir la section du souterrain de Loarraze. Le tunnel lui-même réclame une voûte sur la dépense de laquelle on n'avait pas compté. En cours d'exécution, la nature perméable du sol a obligé de donner aux canaux moins de profondeur et plus de largeur, d'où résulte une occupation de terrain plus considérable. Ces faits de force majeure ont entraîné un surcroît notable de la dépense et il a fallu aviser aux moyens d'y pourvoir.

Un projet pour la construction d'un canal entre Artix et Argagnon, devant arroser 940 hectares sur le territoire de cinq communes, a été envoyé aux autorités locales avec invitation de se constituer en syndicat. Les ouvrages coûteront 120,000 fr., non compris la dépense des canaux secondaires, et procureront, paraît-il, une plus-value de 720,000 francs aux terres arrosées.

On a repris les études d'un canal depuis longtemps projeté dans la plaine d'Accous, destiné à fertiliser une superficie de 320 hectares et estimé 42,800 francs.

REVUE TÉLÉGRAPHIQUE.

Achèvement du réseau télégraphique de la Savoie.

Parmi les avantages que la Savoie retirera de son annexion à la France, elle peut compter l'achèvement de son réseau télégraphique. Lorsque, quelques jours avant cette annexion, M. LAIR, inspecteur général, auquel était confié le travail relatif au réseau savoisien, vint prendre possession de son poste, il ne trouva en Savoie que deux lignes : l'une, se reliant près de Champoulilan (Isère) au réseau français par Grenoble, se continuait par Turin, en passant par Chambéry, Saint-Jean de Maurienne et le mont Cenis; l'autre partait de Chambéry, avec bureaux à Aix-les-Bains et Annecy, et gagnait la Suisse par Saint-Julien.

M. LAIR proposa l'achèvement entier du réseau, c'est-à-dire la réunion à chaque préfecture de toutes les sous-préfectures et centres importants du département, projet qui fut accepté et aussitôt mis à exécution. Du 20 Juin au 16 Août furent construites les lignes d'Annecy à Bonneville et à Thonon (77 kilomètres), de Bonneville à Sallanches et à Chamounix (61 kilomètres), de Chambéry à Albertville et à Moutiers, sur la ligne d'Annecy à Genève, le tout formant un total de 215 kilomètres et de sept bureaux. Sur vingt employés savoisiens, quatre sont restés au service piémontais et seize sont passés au service français, qui a admis en plus onze surveillants et un piéton.

Progrès de la Télégraphie en Amérique.

Les tentatives malheureuses et multiples qui ont été faites pour mettre en relation télégraphique, par voie sous-marine, l'ancien et le nouveau monde, ont montré toutes les difficultés qui, dans l'état actuel, rendent ce problème presque impossible à résoudre. Mais l'Amérique ne sera pas pour cela rayée de nos relations télégraphiques. La Russie a compris toute l'importance de ce projet, et le gouvernement russe a déjà commencé la construction d'une ligne télégraphique de Moscou jusqu'à l'embouchure du fleuve Amour. La construction du télégraphe jusqu'au fleuve Amour ne laissera presque plus rien à désirer dans les grands résultats que l'on attend de l'électricité. Un ingénieur russe, le colonel ROMANOFF, a été envoyé à New-York pour exposer aux Américains les travaux que son gouvernement poursuit jusqu'au fleuve Amour pour l'établissement d'une ligne télégraphique, et s'entendre avec eux pour l'extension de cette ligne jusqu'au Nouveau-Monde à travers le détroit de Behring.

Une circonstance importante à noter c'est que pour mettre les deux continents en communication, à travers le détroit de Behring, il ne faut seulement que quarante milles de câble sous-marin.

La Californie vient d'être liée au réseau des États qui bordent l'Atlantique. Le 24 Octobre, des félicitations ont pu être échangées entre le Maire de New-York et celui de San-Francisco. La distance entre les deux villes est de 6,800 kilomètres environ.

Quand la jonction aura été opérée entre Moscou et San-Francisco, on aura enfin obtenu la grande artère que l'on a vainement essayé de créer en plongeant un câble au milieu de l'Océan.

En attendant l'achèvement de la ligne jusqu'au fleuve Amour, il est question d'établir à San-Francisco une ligne de steamers pour porter les malles de l'Inde et du Japon, en rapporter les nouvelles en vingt jours et les télégraphier à New-York ou au cap Race. Par cette voie, les dépêches parviendraient en Europe avant celles expédiées par la voie de la mer Rouge.

Du côté de la Californie, la ligne télégraphique se prolonge aujourd'hui jusqu'à la station appelée Reece's River, située à 150 milles à l'Est du fort Churchill, dans la direction du lac Salé. Par cette voie, les nouvelles télégraphiques expédiées à l'arrivée du courrier peuvent parvenir à San-Francisco deux jours avant l'arrivée en la même ville des dépêches dont ce courrier est porteur. De même, les nouvelles survenues deux jours après son départ peuvent le rejoindre dans sa route et être prises par lui à son passage à la nouvelle station. On place activement des poteaux qui permettront bientôt aux communications télégraphiques de s'étendre jusqu'à Kisly-Valley, à moitié chemin de Carson au lac Salé. Le travail s'avance chaque jour sur une distance moyenne de six milles. A l'Est du lac Salé, l'œuvre s'accomplit avec la même activité. Les communications entre la Californie et l'Est sont quotidiennes en ce moment. Une lettre de M. STEBBINS, entrepreneur de la ligne télégraphique entre Saint-Joseph et Julesbourg, annonce que la voie va être prête à fonctionner jusqu'à 35 milles à l'Ouest du fort Kearny. A partir de ce point, qui est à 700 milles de Saint-Louis, la Compagnie continuera son travail sur un nouveau parcours de 150 milles, à raison de 5 milles par jour. Elle a atteint Julesbourg actuellement, et elle n'est plus qu'à 450 milles du lac Salé.

Une autre Compagnie, la Compagnie CREIGHTON, a soumissionné cette dernière partie du travail, et a dû l'achever dans le courant de Décembre 1861. Les rapports actuels des compagnies des télégraphes avec les Indiens sont tels que nulle difficulté n'est à redouter de ce côté. On raconte même que le chef des Indiens Shoshones, SHO-KUP, s'est pris de passion pour le télégraphe; « il a serré la main du *grand chef du télégraphe*, lui assurant qu'il aimait le télégraphe, et que si les blancs ne provoquent pas sa tribu, les Indiens serreront la main des blancs. »

La pose du fil électrique n'est sans aucun doute que le précurseur

de l'établissement de grandes lignes de chemins de fer qui anéantiront bientôt dans ces pays les derniers vestiges de l'état sauvage.

Câble sous-marin entre Malte et Alexandrie.

On a reçu à Londres une dépêche de Malte annonçant que le câble sous-marin de Malte à Alexandrie a été heureusement posé. La longueur de cette ligne est de 1,400 milles; il y a des stations intermédiaires à Tripoli et à Bengazi. On pense que la ligne sera ouverte au public à la fin du mois. On pourra alors communiquer avec les Indes en treize jours.

Coup de foudre sur le télégraphe électrique

entre Montélimart et Lyon.

M. SACC écrit à M. ÉLIE DE BEAUMONT une lettre dans laquelle il lui signale le fait suivant, qui l'a à juste titre vivement impressionné :

« Il avait pris à Marseille le train se dirigeant sur Lyon. A partir d'Orange, de gros nuages noirs apparurent sur les Alpes, et les sourds grondements du tonnerre annonçaient l'approche d'un violent orage. Une pluie battante survint un peu avant Montélimart, dont les collines se couvrirent de nuages noirs d'où jaillissaient des éclairs jaunes tellement continus, que les détonations qui les suivaient aussitôt auraient pu faire croire à une canonnade d'artillerie; deux fois la foudre tomba verticalement en terre, à moins de cent pas du convoi, qui ralentit sa marche au delà de la ville; « nous nous trouvions, dit M. SACC, au sein du nuage électrique, et, comprenant l'imminence du danger, je ne perdais pas de vue les sept fils du télégraphe électrique; tout à coup notre wagon est ébranlé par une violente secousse; je reçois à la joue droite comme un fort coup de vent, un sifflement aigu fait lever tous les voyageurs en sursaut, et j'aperçois, en même temps que j'entends une détonation sèche comme un coup de pistolet; un globe de feu rouge, gros comme le poing, qui, glissant sur le fil supérieur, descend sur les six autres, qu'il entraîne à terre. Le poteau placé plus loin avait été frappé au tiers de sa hauteur à partir de terre; il était brisé en éclats comme si une explosion avait eu lieu dans son intérieur, et la partie brisée pendait sur celle qui est restée debout, retenant les sept fils du côté de Lyon intacts en apparence. Chose étrange! il m'a semblé que les sept supports en porcelaine des fils adhéraient encore à la partie brisée; est-ce possible? »

Nous avons rapporté ce fait, car il prouve une fois de plus quelle tendance a la foudre à suivre les fils télégraphiques, et, combien leur voisinage serait dangereux, non-seulement pour les poudrières, mais aussi pour tous les édifices publics et privés.

Ernest SAINT-EDME.

STATISTIQUES ET PRIX DE REVIENT.

Les trois tableaux qui suivent sont extraits de documents relatifs à la Statistique des chemins de fer.

Le premier démontre que la dépense, par kilomètre de chemin de fer, pour maisons de garde, clôtures et passages à niveau, ressortait à 7,858 fr., dont 3,001 fr. pour les clôtures, 2,932 fr. pour les maisons de garde et 828 fr. pour les passages à niveau. Dans les chemins de fer actuellement en construction, ces chiffres tendent, il est vrai, à diminuer. On peut compter, maintenant, sur une dépense totale de 6,500 fr. environ par kilomètre, dont 3,450 fr. pour clôtures, 2,210 fr. pour maisons de garde et 816 fr. pour passages à niveau.

Le second tableau se rapporte à la construction de 35 tunnels comprenant une longueur totale de 29,945 mètres et ayant donné lieu à une dépense totale de 44,437,850 fr. et à une dépense moyenne de 1,484 fr. par mètre courant. Parmi ces 35 tunnels, 22 comptent moins de 500 mètres de longueur et comprennent une longueur totale de 5,661 mètres, ils ont coûté 7,245,503 fr. et 1,280 fr. par mètre courant; 5 ont une longueur comprise entre 500 et 1,000 mètres, ils présentent 3,404 mètres de longueur totale et ont coûté 4,680,903 fr., soit 1,375 fr. par mètre courant; 8 ont une longueur de plus de 1,000 mètres, 20,280 mètres de longueur totale, ils ont coûté 32,511,544 fr. soit 1,557 fr. le mètre courant.

Le troisième tableau mentionne spécialement le prix de revient par mètre superficiel (vides et pleins) de 19 viaducs établis en France. Le peu de variation de cet élément lui donne une grande importance et permet d'estimer, assez approximativement, *à priori*, un viaduc dont on connaît le profil. C'est, du reste, ce que semblent démontrer les proportions de certains viaducs étrangers. Pour ceux de Dane, de Stockport, d'Anker et de Dutton, en Angleterre, par exemple dont le prix du mètre superficiel aurait varié de 95 à 132 fr., la longueur variant de 239 à 547 mètres, la superficie de 3,419 à 15,003 mètres, la hauteur maxima de 16 à 32 mètres, et la hauteur moyenne de 11 à 27 mètres.

Quant à ceux du Spreethal, du Bachtal, du Beberthal, en Allemagne, le prix moyen aurait varié de 98 à 140 fr. par mètre superficiel en élévation, la longueur variant de 221 à 484 mètres, la hauteur maxima de 18 à 23 mètres, et la hauteur moyenne de 10 à 21 mètres.

A. CASSAGNES.

Prix de revient totaux et par mètre superficiel

des viaducs établis sur plusieurs lignes françaises.

DÉSIGNATION du viaduc.	DÉSIGNATION de la ligne.	Longueur.	Dépense d'établissement totale.	Dépense d'établissement par mètre courant.	Hauteur maximum.	Hauteur moyenne.	Prix par mètre superficiel de projection verticale (vide et plein compris).
		mèt.	fr.	fr.	mèt.	mèt.	fr.
De Walsch	Paris à Strasbourg, 2e section.	67	100,150	1,494	»	»	»
De la Soufel	Id.	34	40,146	1,181	»	»	»
De Val de la Loire	Orléans à Vierzon	455	220,000	1,629	»	»	»
De Beaugency	Orléans à Tours	276	646,000	2,340	17.70	16.40	136,27
De Tavers	Id.	147	258,500	1,758	19,00	15,30	102,04
De Mer	Id.	57	123,000	2,162	»	13.06	144,86
De l'Indre	Tours à Bordeaux, 1re section.	751	2,078,561	2,768	22.15	21,00	131,04
De la Manse	Id.	303	1,211,713	4,016	24,00	21,30	116,72
De Contaulerres	Tours à Bordeaux, 2e section.	200	477,470	2,387	»	»	»
Du canal de Beaucaire	Marseille à Avignon	35	100,000	2,857	»	»	»
De Tarascon	Id.	370	531,300	1,433	»	»	»
D'Arles	Id.	769	1,911,993	2,513	»	»	»
De Saint-Chamas	Id.	385	789,450	2,051	22,00	13,70	147,53
De l'Arc	Id.	85	205,521	2,416	»	»	»
De Rian	Id.	74	75,515	1,020	»	»	»
De la Cadière	Id.	64	85,589	1,337	»	»	»
De Roux	Id.	73	100,011	1,367	»	»	»
De Château-Follet	Id.	66	79,417	1,446	»	»	»
D'Ayguelades	Id.	38	135,407	3,522	»	»	»
	Ensemble	3,934	9,130,505	2,321			

Prix de revient totaux et par mètre courant

des souterrains construits sur plusieurs chemins de fer français.

DÉSIGNATION du souterrain.	DÉSIGNATION de la ligne.	Longueur.	Dépense d'établissement totale.	Dépense d'établissement par mètre courant.
Souterrains de moins de 500 mètres de longueur.				
Des Folies Siffet	Tours à Nantes	20	18,000	900
De la Tour Magne	Gard	22	7,450	339
De Boucoiran	Id.	69	119,312	1,711
De Saulsaie	Tours à Nantes	80	41,000	512
De Clermont	Id.	100	126,000	1,260
Des Étangs-Gobert	Versailles à Chartres	150	199,653	1,436
De la place de l'Europe	Paris à Versailles (rive droite)	160	239,851	1,497
De Fesc	Gard	166	211,689	1,305
De Chalifert	Paris à Strasbourg	168	408,032	2,422
De la place de l'Europe	Paris à Saint-Germain	184	315,560	1,717
De Haut Barr	Paris à Strasbourg	304	252,414	831
De Benucaire	Gard	308	135,605	441
De Poitiers	Tours à Bordeaux	320	407,019	1,272
Des Batignolles (1re voie)	Paris à Saint-Germain	333	525,122	1,577
Des Batignolles (2e voie)	Id.	331	396,882	1,192
De Sempanges	Embranchement de Nevers	339	503,650	1,570
De Ners	Gard	402	258,857	615
De Saverne (1er)	Paris à Strasbourg	390	282,640	707
De Venable	Paris à Rouen	399	451,475	1,150
De Chézy-l'Abbaye	Paris à Strasbourg	452	1,014,689	2,245
De Saint-Louis	Marseille à Avignon	460	883,993	1,921
De Saverne (2e)	Paris à Strasbourg	493	304,390	710
	Ensemble	5,661	7,245,503	1,280
Souterrains de 500 à 1,000 mètres de longueur.				
De Tourville	Paris à Rouen	501	576,225	1,150
De Pagny-sur-Meuse	Paris à Strasbourg	572	737,002	1,289
D'Armentières	Id.	656	1,028,243	1,583
D'Angoulême	Tours à Bordeaux	734	734,781	1,001
De Nanteuil	Paris à Strasbourg	941	1,556,152	1,648
	Ensemble	3,404	4,680,903	1,375
Souterrains de plus de 1,000 mètres de longueur.				
De l'Allouette	Orléans à Vierzon	1,235	2,134,450	1,729
De Livernan	Tours à Bordeaux	1,464	1,641,988	1,122
De Saint-Pierre	Rouen à Dieppe	1,643	1,644,000	1,000
Du Roule	Paris à Rouen	1,726	1,984,670	1,150
De Bolleboise	Id.	2,642	3,037,775	1,150
De Rilly	Embranchement de Reims	3,450	2,570,000 (*)	745
De Blaisy	Paris à Lyon	4,100	9,000,000	2,195
De la Nerthe	Marseille à Avignon	4,620	10,499,311	2,272
	Ensemble	20,280	32,511,544	1,557
	Total général	29,945	44,437,850	1,484

(*) Dont 720,000 pour ponts et chaussées de service.

Dépenses pour clôtures, Maisons de garde

et Passages à niveau de plusieurs Chemins de fer français.

DÉSIGNATION des lignes.	Longueur.	DÉPENSES pour clôtures.		DÉPENSES pour maisons de gardes		DÉPENSES pour passages à niveau		DÉPENSES pour clôtures maisons de gardes et passages à niveau	
		totale.	par kilom.	totale.	par kilom.	totale.	par kilom.	totale.	par kilom.
	kil.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
Paris à Strasbourg. .	502	1,533,707	3,052	733,583	1,464	318,076	634	2,584,456	5,147
Centre.	320	684,359	2,160	1,742,592	5,502	265,140	829	2,692,121	6,301
Orléans à Bordeaux. .	434	2,220,000	5,043	1,501,576	3,207	390,329	898	4,140,905	9,913
Tours à Nantes. . . .	185	584,810	3,112	730,601	3,740	290,114	1,037	1,021,475	8,312
Marseille à Avignon.	126	536,050	4,261	386,093	3,063	358,218	2,053	1,282,770	10,180
Ensemble. . .	1,606	5,170,852	3,100	4,702,339	2,932	1,320,947	870	11,097,730	5,358

REVUE DES PUBLICATIONS PÉRIODIQUES

ÉTRANGÈRES.

THE CIVIL ENGINEER AND ARCHITECT'S JOURNAL.

Bibliothèque et Musée publics de Liverpool.

Cet édifice, qui fut commencé en 1858, a été récemment achevé et inauguré. Le bâtiment a une façade de 266 pieds du côté Nord de Shawsbrow, et remonte vers Clayton-street, sur une longueur de 198 pieds. Il a 164 pieds de profondeur environ, et occupe une surface couverte d'environ 3,770 mètres carrés.

La salle de la bibliothèque a 110 pieds de longueur sur 50 de largeur. Le cabinet de lecture a 40 pieds 6 pouces sur 28, et le cabinet des renseignements, attenant au cabinet de lecture, a 75 pieds sur 27. Il est pourvu de rayons et possède une galerie autour pour les casiers. Au nord du cabinet de lecture se trouvent la chambre du comité, ainsi ainsi que trois salles.

A l'étage supérieur, du côté de la bibliothèque, se trouvent trois salles destinées aux besoins de la bibliothèque. L'une a 50 pieds sur 27; l'autre 40 pieds 6 pouces sur 28, et la dernière 75 sur 27. Celles-ci sont toutes éclairées par la voûte, et pourront recevoir, avec les salles inférieures, 100,000 volumes. Au-dessus de la chambre du comité se trouve une salle de lecture de 28 pieds sur 25, et au-dessus de celle-ci un théâtre pour les lectures, pouvant contenir 340 personnes. Les salles de musée sont au nombre de cinq; celles de 50 pieds sur 27, deux autres ont 40 pieds 6 pouces sur 28, et une dernière comporte 70 pieds sur 27. Les salles inférieures du musée renferment également cinq salles, de dimensions semblables, toutes éclairées par la voûte.

Ponts à poutres en treillis

pour le chemin de fer de Saint-Gall (Suisse).

Ce pont consiste en quatre travées formées par trois piles en fonte supportant le tablier métallique, et se termine sur la rive droite de la rivière par un petit pont en pierre à deux travées.

La longueur de ce dernier est de 19m.811. Les deux arches en plein cintre offrent chacune un débouché de 7m.315. La hauteur de la pile du milieu est de 12m.192 jusqu'à la naissance des voûtes, et le niveau du rail se trouve à 7m.10 au-dessus du niveau des naissances. La largeur du pont est de 3m.962.

Les principales dimensions du pont en fer sont les suivantes :

Longueur totale des poutres	164m.00
Hauteur au-dessus du niveau des eaux moyennes de la Sitter	62 .43
Débouché des deux travées du milieu	38 .25
Débouché des deux travées extrêmes	36 .40
Distance totale entre le nu des culées	160 .00

Ce pont, construit pour une seule voie, a été étudié par M. C. Etzel et construit par MM. A. Hartmann et L. Pestalozzi.

Les fondations des piles reposent sur le rocher. La partie inférieure en maçonnerie représente la forme d'un octogone allongé de 7m.010 de largeur et de 12m.192 de longueur.

A la hauteur de 13m.410, la largeur est réduite à 6m,705 et la longueur à 11m.70.

Viennent alors les piles en fonte de 47m.85 de hauteur.

La culée de droite est faite d'un seul bloc de maçonnerie dont voici les dimensions :

Hauteur	25m.15
Épaisseur	2 .44
Largeur à la base	8 .23
— au sommet	5 .80

La pente de la rive gauche de la Sitter étant très-rapide, la culée de gauche est peu surélevée par rapport à la culée de droite.

Les piles en fonte forment le caractère le plus saillant et la partie la plus remarquable de cet ouvrage d'art.

Chaque pile se compose d'une double série de panneaux en fonte superposés et écartés d'axe en axe de 3m.05, ayant à la base une longueur de 10m.50 et au sommet 4m.85. Ces deux montants, de forme trapézoïdale, sont reliés par des pièces transversales de construction analogue, mesurant 4m.265 d'axe en axe, ayant à la base une longueur de 5m.50 et au sommet 3m.45.

Toutes ces pièces de fonte, boulonnées ensemble, sont évidées dans leur intérieur. Pour relier le tout plus solidement encore, on a disposé horizontalement des croix de Saint-André à chaque hauteur de 3m.65. Pour faciliter le montage, tous les joints des panneaux ou autres pièces avaient été rabotées avant la mise en place définitive

La section horizontale des parties pleines de la fonte est à la base de 6,438 centimètres carrés et au sommet de 3,954 centimètres carrés.

Le tablier se compose de deux poutres en treillis en fer qui supportent des pièces transversales d'une construction semblable. Perpendiculairement à ces pièces transversales ou parallèlement aux poutres principales sont placées des longrines en bois sur lesquelles on fixe les rails au moyen de chevilles.

Les parois horizontales des poutres semblables à la partie supérieure et à la partie inférieure consistent en quatre lames de 280 millimètres de largeur, et d'une épaisseur totale de 66mm.6.

Les barres lattices, faites de fer plat, ont 152 millimètres de largeur sur 15 millimètres d'épaisseur. Elles se croisent entre elles dans leur longueur en sept points différents, et présentent ainsi une série d'ouvertures rhomboïdales, ayant d'axe en axe une diagonale horizontale de 625 millimètres et une diagonale verticale de 915 millimètres.

La hauteur de chaque poutre est de 3m.90. Les poutres principales sont remises sur les piles : 1° au moyen de quatre lames verticales rivées aux treillis qu'elles recouvrent; 2° par une pièce qui se boulonne sur la partie horizontale supérieure.

Cette pièce est construite de manière qu'on puisse y adapter un drapeau ou une hampe.

Les poutres sont renforcées de distance en distance par des cornières verticales de $\frac{108 \times 108}{15}$ et à 1m.75 de chaque extrémité.

A l'endroit des culées, les poutres reposent sur un système de cinq rouleaux rendus solidaires entre eux par un cadre en fer. Cette disposition a pour but de permettre la dilatation et la contraction du pont, par suite des variations de la température.

Le poids des piles pour la partie métallique est :

Fonte	902,920 kil.
Fer	31,472 —
Total	934,392 kil.

Le poids du tablier

Fonte	10,930 kil.
Fer	330,220 —
Total	341,150 kil.

Le prix total du pont, 909,630f.25, est décomposé de la manière suivante :

Fondations		34,369f.25
Maçonnerie		149,810 .90
Tablier	Fer	261,275 .00
	Échafaudages	49,000 .00
Piles en fonte	Métal	408,775 .00
	Échafaudages	5,500 .00
Total		909,630f.25

En résumé, le tablier métallique revient à 0f.7658 le kilogramme.
Les piles en fonte reviennent à 0f.43715 le kilogramme.

Traduit par A. Prouteaux,
Ingénieur Civil.

C. A. OPPERMANN, Directeur,
11, rue des Beaux-Arts, à Paris.

Paris — Imprimé par E. Thunot et Cie, 26, rue Racine.

Nº 86. — Février 1862.

PL. 7, 8, 9, 10.

SOMMAIRE.

PROJETS ET PROPOSITIONS.

246 (1). Programme pour l'amélioration *et l'embellissement de la ville de Naples.*

Naples est, comme on sait, la troisième ville d'Europe après Paris et Londres, par le chiffre de sa population. Cette ville, aussi remarquable par son activité bruyante que par le peu d'avancement de ses institutions modernes, compte aujourd'hui 480,000 habitants.

En comparant sa surface et sa population, on trouve les résultats statistiques suivants :

	SURFACE OCCUPÉE par les constructions en kilomètres superficiels.	POPULATION actuelle. 1862.	NOMBRE d'habitants par kilomètre.
	kilom. superfic.		
Naples.	6. 852401	480,000	70,073
Paris.	50. 898323	1,953,000*	38.377
Londres.	75. 310422	2,500,000	33,156

* Rapport du Préfet de la Seine à l'Empereur, en date du 25 Décembre 1861.

1. En présence d'une agglomération de population qui est presque le double de celle de Paris sur la même surface bâtie, la première idée qui se présente est la nécessité absolue de l'agrandissement de la ville, et de la création de nouvelles maisons, plus grandes, plus saines, et mieux distribuées que les bâtisses actuelles.

Deux emplacements ont été surtout proposés pour cet objet. Ce sont d'ailleurs les seuls possibles : L'un, qui serait le développement actuel et effectif de la ville, est situé près des deux gares de chemin de fer (Ligne de Capoue et ligne de Castellamare). Tout l'extérieur de la ville, de ce côté, est occupé par des cultures maraîchères, très-productives sans doute, mais dont l'expropriation et l'assainissement pourrait donner lieu à des opérations immobilières avantageuses.

L'autre région où l'on peut s'étendre, serait la partie du golfe, très-peu profonde, et facile à remblayer sur 200 ou 300 mètres de distance de la côte, qui s'étend devant la Villa Reale (jardin public) et le long des quais de la Chiaja.

Ce dernier projet a été présenté récemment à la municipalité de Naples par M. Fiocca, Ingénieur très-actif et très-distingué, qui est aussi auteur d'un projet pour l'agrandissement du port de Naples.

2. Le port de Naples, est en effet, tout à fait insuffisant dans l'état actuel. Il le sera encore bien plus lorsque le percement de l'isthme de Suez viendra augmenter dans une proportion, en quelque sorte illimitée, le trafic commercial de la Méditerranée, et lorsque les chemins de fer transversaux de Naples à l'Adriatique seront en pleine activité.

Il y a donc lieu de créer, au fond du golfe, un vaste bassin abrité par une jetée en blocs artificiels, comme à Marseille et à Alger. Des Docks, des Bassins de radoub, des Cales de construction, seraient le complément naturel de cette entreprise, à laquelle s'annexerait encore la création d'un autre quartier de ville, entre les maisons actuelles et les nouveaux quais.

3. L'Élargissement et la rectification d'un grand nombre de rues, surtout dans la ville haute, serait une mesure indispensable.

4. La reconstruction d'un grand nombre de maisons, qu'il y aurait avantage à acheter et à démolir pour les rebâtir sur des plans plus réguliers et plus hygiéniques.

Telles sont les mesures les plus immédiatement urgentes, pour assurer à l'excédant de population de la ville, le logement et *le travail* dont elle manque en ce moment.

Pour les autres améliorations, nous nous bornerons à les énumérer comme il suit :

5. Distribution d'eau plus générale et plus étendue, au moyen de la création de nouveaux réservoirs voûtés, et d'un réseau de canalisation *en fonte*.

6. Éclairage au gaz de toutes les rues éloignées du centre de la ville, avec création de deux nouveaux gazomètres. Le cinquième seulement de la ville actuelle est illuminée par le gaz.

7. Bains et Lavoirs publics économiques. Il n'existe, pour ainsi dire, pas d'établissements de *bains* à Naples.

Les quartiers les plus populeux en auraient le besoin le plus évident.

8. Organisation générale du service de la salubrité pour l'arrosement et le balayage quotidien des rues. Aujourd'hui, dans les deux tiers de la ville, les immondices s'accumulent et se corrompent devant la porte des maisons, ou même dans leur intérieur.

9. Création d'une Halle Centrale d'approvisionnement.

10. Construction d'un Palais Municipal et de douze Mairies, correspondant aux douze quartiers de la ville. Jusqu'à présent l'administration municipale de Naples s'est presque toujours confondue avec l'administration politique.

11. Établissement d'écoles publiques et gratuites pour l'enseignement *primaire* des ouvriers et des marins.

12. Création d'un Conservatoire des Arts et Métiers; car les musées artistiques purs occupent une trop large place dans l'attention des Napolitains.

13. Construction d'un Palais de l'Industrie, provisoire ou définitif, pour les Expositions nationales.

14. Création de Squares et plantations dans les parties malsaines de la ville.

15. Numérotage général des rues, carrefours et places. Actuellement les deux extrémités de chaque rue seulement portent le nom de la voie publique, et les numéros des maisons sont nuls, mal tracés, ou effacés par le temps.

Telles sont en résumé, les principales améliorations qu'il y aurait lieu de réaliser à Naples.

Nous ne parlons pas de la construction de la gare centrale du chemin de fer de Naples à Rome, qui est actuellement commencée, ni des ateliers du gouvernement et des ateliers des chemins de fer, qui doivent être réorganisés et complétés incessamment.

Il suffit de constater qu'à Naples, « tout est à faire » au point de vue de l'industrie et de la civilisation moderne, pour que l'on comprenne la nécessité d'appeler énergiquement, sur cette belle ville, l'attention de tous les constructeurs et organisateurs d'entreprises d'utilité publique.

C. A. Oppermann.
Paris. — 1er Février 1862.

(1) Pour la série complète des Numéros, voir les *Portefeuille économique des Machines*, l'*Album de l'Art Industriel* et les *Nouvelles Annales d'Agriculture.*

CHRONIQUE.

TRAVAUX DE PARIS.

Résumé du Mémoire présenté par M. le Préfet de la Seine au Conseil Général du Département. — Le Mémoire présenté par M. le Préfet de la Seine au Conseil Général du département se divise, comme ceux des années précédentes, en trois parties : Répartition des contributions foncières, personnelles et mobilières et des portes et fenêtres; Règlement du compte administratif, recettes et dépenses de l'exercice clos; Vote du budget prochain.

Nous allons présenter ici un résumé succinct des diverses parties de ce remarquable document qui peuvent intéresser nos lecteurs, en l'envisageant au point de vue spécial auquel nous devons nous placer.

Il résulte de ce mémoire que depuis un an, c'est-à-dire du 1er Octobre 1860 au 30 Septembre 1861, 2,932 maisons contenant 17,485 logements, ont été construites ou agrandies et livrées à l'habitation dans Paris. Durant la même période de temps, 1,144 maisons contenant 8,952 logements y ont été démolies en tout ou en partie. La différence en plus porte donc sur 1,788 maisons, elle comprend 8,533 logements.

Voici du reste dans le tableau ci-dessous la répartition de ces résultats, entre les 20 arrondissements.

ARRONDISSEMENTS		Maisons nouvellement construites ou agrandies.	Logements créés par ces constructions.	Maisons démolies en entier, ou partiellement.	Logements supprimés par ces démolitions.	BALANCE DANS LE NOMBRE			
						des maisons		des locations	
Numéros.	DÉSIGNATION.					en plus.	en moins.	en plus.	en moins.
1er	Louvre.	21	164	5	68	18	»	96	»
2e	Bourse.	23	167	27	369	»	4	»	202
3e	Temple.	48	373	23	156	25	»	217	»
4e	Hôtel-de-Ville.	36	283	133	1,972	»	97	»	1,689
5e	Panthéon.	81	468	109	1,641	»	28	»	1,173
6e	Luxembourg	83	643	40	314	43	»	329	»
7e	Palais-Bourbon. . . .	75	685	34	180	41	»	505	»
8e	Elysée.	94	400	149	1,216	»	55	»	788
9e	Opéra.	84	695	78	642	6	»	53	»
10e	Enclos Saint-Laurent.	201	1,624	49	407	152	»	1,217	»
11e	Popincourt.	300	2,369	135	740	165	»	1,629	»
12e	Reuilly.	207	1,220	31	45	176	»	1,175	»
13e	Gobelins.	52	211	30	97	23	»	114	»
14e	Observatoire.	244	1,068	7	7	237	»	1,061	»
15e	Vaugirard.	360	1,555	56	104	304	»	1,451	»
16e	Passy.	130	305	45	174	85	»	131	»
17e	Batignolles-Monceaux.	233	1,501	18	60	215	»	1,445	»
18e	Butte Montmartre. . .	110	539	30	97	80	»	442	»
19e	Buttes Chaumont. . .	218	1,314	93	451	125	»	863	»
20e	Ménilmontant.	322	1,941	43	186	279	»	1,755	»
	Totaux. . . .	2,932	17,485	1,144	8,952	1,972	185	12,383	3,850
	En plus, pour 1862.					1,788		8,533	

Dans les arrondissements de Saint-Denis et de Sceaux, le nombre des maisons nouvellement construites ou agrandies est de 2,936, et celui des démolitions totales ou partielles, de 215, savoir :

	DE 1852 À 1860.	EN 1861.	TOTAL.
Constructions.	44,549	5,868	50,417
Démolitions.	9,029	1,114	10,143
Excédant du nombre des constructions sur celui des démolitions.	40,274		

La proportion très-considérable dans laquelle continue à s'accroître la population des territoires auxquels les deux arrondissements sont réduits désormais, explique ces résultats. Voici maintenant le relevé général de toutes les constructions nouvelles et de toutes les démolitions, entières ou partielles, qui ont eu lieu dans tout le Département de la Seine, depuis 1852 :

	CONSTRUCTIONS.	DÉMOLITIONS.
Arrondissement de Saint-Denis.	1,539	67
Arrondissement de Sceaux.	1,397	148
Totaux.	2,936	215

Quant au budget de la Ville, il doit s'élever, d'après le rapport, de 17,467,091f.90 à 18,823,660 fr. soit 1,206,968f.10 d'augmentation.

Sur ce chiffre, la voie publique entre pour 14,106,100 fr., les carrières pour 151,400 fr., les eaux et égouts pour 2,180,400 et les Promenades et Plantations pour 2,385,760 fr.

Nous allons maintenant résumer quelques faits statistiques empruntés au rapport dont il s'agit, et qui sont relatifs à chacune des branches du Service municipal ci-dessus désignées.

Voie publique. — La longueur développée des chaussées pavées et empierrées de Paris était l'année dernière de 685,300 mètres courants et leur surface de 5,689,000 mètres superficiels.

Ces deux quantités ont été portées en 1861 à 694,000 mètres courants (8,700 mètres d'augmentation) et 5,788,000 mètres superficiels, soit 99,000 d'augmentation. Elles devront avoir éprouvé, à la fin de 1862, un accroissement de 16,300 mètres courants et de 141,000 mètres superficiels, ce qui portera à 710,300 mètres la longueur développée de toutes les chaussées de Paris, et leur surface totale à 5,937,000 mètres carrés.

Les dépenses d'entretien de ces diverses voies ont varié de 5,961,656f.52 à 6,320,500 fr. pendant les années 1860 et 1861, elles doivent être de 6,856,800 fr. pour cette année.

Les trottoirs et aires bitumées comptaient 1,565,000 mètres carrés au commencement de 1860; ce chiffre s'est accru de 54,000 mètres pendant cette année là, et la dépense d'entretien qui avait été de 414,784fr.98 en 1860, est évaluée à 470,000 fr. pour 1862.

Le nettoyage, l'arrosage et l'enlèvement des neiges ont coûté 3,086,860 fr. en 1860; 3,500,000 fr. en 1861 et on les évalue à 3,689,700 fr. pour 1862.

Éclairage. — L'éclairage des chaussées a coûté 3,193,943f.25 en 1860; 2,820,901f.90 en 1861, et il est évalué à 3,089,600 fr. pour 1862.

Au commencement de 1860, époque de l'annexion, il y avait en service 17,753 becs de gaz dont 14,941 dans Paris et 2,812 dans la zone suburbaine. Ce total était porté à 21,248 becs dès le 1er Janvier 1861.

Restauration des églises et grands travaux exécutés dans Paris. — Le Mémoire constate en outre les travaux considérables appliqués aux églises et les ressources annuelles qui ont permis de réparer vingt-trois anciennes églises, d'en restaurer quelques-unes de fond en comble et d'en orner vingt-deux.

M. le Préfet parle ensuite des grands travaux d'édilité, et il établit que de 1853 à 1860 inclusivement, la Ville n'a pas payé moins de 6,180,143f.93 pour sa moitié dans les travaux des ponts, quais, bas-ports, entrepris par l'État dans Paris. C'est ainsi qu'ont été assurées la restauration complète du Pont-Neuf, la reconstruction des ponts d'Austerlitz, de Louis-Philippe, de la Cité, d'Arcole, au Change, Saint-Michel et des Invalides et la construction des ponts de l'Alma et de Solférino. La reconstruction du pont Notre-Dame et du Petit-Pont, conséquence du percement de la rue de Rivoli, a été soldée sur des fonds spéciaux.

Égouts. — Quant au service général des égouts, et leur état d'avancement, voici comment s'exprime le rapport à cet égard :

« Dans l'ancien Paris, les grands travaux d'égouts ont fait des progrès très-notables depuis plusieurs années. Le collecteur général d'Asnières est en service dans toute son étendue, grâce à l'ouverture du boulevard Malesherbes, qui a permis d'en joindre les divers tronçons. Il vient d'être prolongé, à travers la place de la Concorde, jusqu'au point où viendront s'y rattacher, au moyen d'un immense siphon, les collecteurs de la rive gauche. Dès à présent, il reçoit les eaux, non-seulement de l'ancien égout de ceinture, qui a été longtemps le collecteur principal de la rive droite, et qui, partant de la rue de Ménilmontant, allait se déverser en Seine, à Chaillot, et celles de l'égout de Rivoli, mais encore les eaux de trois nouveaux collecteurs établis sur la même rive, l'un remontant de la place Laborde, par les rues de la Pépinière, Saint-Lazare, etc., jusqu'au delà du canal Saint-Martin; le second, remontant le boulevard de la Madeleine, la rue Neuve-des-Capucines et la rue Neuve-des-Petits-Champs jusqu'à la place des Victoires, d'où il draine tout le centre de Paris, et le troisième, remontant la ligne des quais jusqu'à la place de l'Hôtel-de-Ville.

« Lorsque ce dernier aura été prolongé jusqu'au quai de la Râpée, en passant sous l'écluse du bassin de l'Arsenal, il ne restera plus que des travaux de médiocre importance à faire pour l'achèvement des collecteurs de la rive droite.

« Ceux de la rive gauche sont également fort avancés. Le collecteur principal, dont les deux sections doivent aboutir aux siphons du pont de la Concorde, est terminé sous les quais, d'une part, jusqu'au pont de l'Alma, et de l'autre, jusqu'au pont Saint-Michel. De là, il se continue par les boulevards de Sébastopol (rive gauche) et Saint-Germain, jusque près du point où débouchera le tunnel qui doit y amener les eaux de la Bièvre. Presque tous les collecteurs secondaires qui se déchargent dans les deux branches de ce collecteur principal sont faits.

« En somme, près des trois quarts des dépenses nécessaires pour exécuter les travaux de première urgence du réseau d'égouts décrit dans mon second mémoire sur les eaux de Paris, du 16 Juillet 1858, sont accomplies et payées, et on peut prévoir un terme prochain pour les travaux de cette catégorie.

« Quant aux petits égouts, on en a exécuté une longueur assez considérable; mais la construction de ces drains de dernier ordre nécessite le concours des propriétaires, toujours difficile à obtenir, hors les cas où la ville a fait de ce concours une stipulation de la vente des lots de terrains bordant les voies nouvelles. Il importe donc que le conseil municipal reprenne l'examen des propositions contenues, à cet égard, dans le mémoire précité, et cela est d'autant plus nécessaire que les dispositions du décret du 26 mars 1852, sur la voirie de Paris, qui prescrivent le déversement souterrain

des eaux pluviales et ménagères des propriétés privées dans les égouts, deviendront généralement obligatoires en 1862, et ne sauraient être invoquées utilement dans les rues nombreuses où de petits égouts manquent encore. »

M. le Préfet passe ensuite à l'énoncé de recettes dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer ici, et c'est par suite de l'équilibre qu'il démontre entre les recettes et les dépenses sur les fonds généraux, que se trouve exactement balancé l'ensemble du projet du budget de 1862.

Square projeté dans le Faubourg-Poissonnière. — Le prolongement direct de la rue Lafayette, entre la rue du Faubourg-Poissonnière et la rue du Faubourg-Montmartre, sur une largeur de 20 mètres, a été déclaré comme on sait, d'utilité publique, par un décret Impérial du 27 Août 1859. Au moment d'en entreprendre l'exécution, l'Administration municipale se propose de réserver, sur le parcours de la nouvelle voie, l'emplacement d'un square, dont la création est depuis longtemps reconnue nécessaire dans un quartier éloigné de toute promenade.

D'après le plan, le nouveau square, de forme rectangulaire et d'une superficie de 4,800 mètres environ, serait établi sur le côté gauche de la rue Lafayette prolongée, au droit du carrefour qui doit exister à l'intersection de cette voie avec les rues Montholon, Papillon et Riboutté. Il serait borné d'un côté par la rue Lafayette, et sur les autres côtés, par trois rues de 12 mètres de largeur. Il se relierait, en outre, au moyen de deux rues diagonales, de 12 mètres de largeur et partant des deux angles du fond, d'un côté avec la rue de Bellefonds, et de l'autre avec la rue Rochechouart.

On s'occupe aussi, en ce moment, de plusieurs autres opérations de voirie que nous allons passer en revue successivement :

Prolongement de la rue Lafayette. — Il s'agit d'abord du prolongement de la rue Lafayette, suivant le même axe et avec la même largeur de 20 mètres, entre la rue du Faubourg-Montmartre et la rue de la Chaussée-d'Antin. Sur ce point, la rue Lafayette rencontrera la voie d'embranchement, déjà en partie ouverte entre la rue de la Chaussée-d'Antin et la place ménagée au devant de la nouvelle salle de l'Opéra, qui doit lui assurer un débouché presque direct sur le boulevard des Capucines. Elle rejoindra également la rue Neuve-des-Mathurins, élargie et redressée, suivant les indications du dernier projet des abords de l'Opéra.

La portion du prolongement de la rue Lafayette qu'il s'agit aujourd'hui de classer, et qui n'a pas plus de 590 mètres de parcours, traversera les rues Chauchat, Laffitte, de Provence et Taitbout. Des pans coupés seront formés aux angles de ces rues, ainsi qu'aux angles des rues du Faubourg-Montmartre et de la Chaussée-d'Antin.

Prolongement de la rue Lepelletier. — Il s'agit en second lieu du prolongement de la rue Lepelletier, avec une largeur de 15 mètres, jusqu'au carrefour qui doit être formé par la rencontre de la rue Ollivier et de la rue de Maubeuge prolongée avec la rue du Faubourg-Montmartre. La nouvelle voie coupera la rue Lafayette prolongée et la rue de la Victoire ; non-seulement elle établira entre le boulevard des Italiens et le haut du faubourg Montmartre une communication directe, mais elle donnera encore aux rues Lafayette et de Maubeuge prolongées un débouché sur le Boulevard.

Élargissement de la rue Ollivier-Saint-Georges. — Enfin, on parle de l'élargissement à 20 mètres de la rue Ollivier entre les rues du Faubourg-Montmartre et Saint-Georges, aux dépens des propriétés qui en bordent le côté gauche ; et du prolongement de cette même rue ainsi élargie, entre la rue du Faubourg-Montmartre et la rue de Buffault d'une part, les rues Saint-Georges et Saint-Lazare, à l'extrémité de la rue de la Chaussée-d'Antin, d'autre part.

Le prolongement de la rue Ollivier doit s'opérer sur tout le parcours compris entre la rue Saint-Lazare et la rue Lafayette prolongée. Mais la partie à ouvrir, de cette dernière voie à la rue de Buffault, a déjà été approuvée et déclarée d'utilité publique par le décret Impérial précité, du 29 Août 1859.

La rue Ollivier prolongée figure également comme amorce sur le plan du périmètre et des abords de la nouvelle église de la Trinité, déclarée d'utilité publique par le décret Impérial du 19 Décembre 1860.

Le projet soumis à l'enquête a pour objet de compléter et de régulariser l'ensemble de ce percement, qui doit mettre en communication presque directe la gare du chemin de fer de l'Ouest avec les gares des chemins de fer du Nord et de Strasbourg. Sa mise à exécution n'apportera d'ailleurs aucun changement sensible dans le relief des voies traversées par les percements à ouvrir. Quant au square à établir dans la première partie du prolongement de la rue Lafayette, il suivra un plan faiblement incliné. Les rues qui doivent l'entourer se raccorderont, suivant de faibles pentes, avec la rue de Rochechouart, mais elles ne pourront être mises en communication avec la rue de Bellefonds que par un escalier de quarante marches.

TRAVAUX DES DÉPARTEMENTS.

Affaires courantes du mois de Janvier 1862.

Routes et Ponts.

— Amélioration des côtes d'Entraygues route Impériale, n° 120 (Aveyron). Ingénieur en chef, M. Marchal ; Ingénieur ordinaire, M. Foulon.

— Reconstruction des ponts de La Ferté-sous-Jouarre, route Impériale n° 3 (Seine-et-Marne). Ingénieur en chef, M. Dajot ; Ingénieur ordinaire, M. Moquet.

— Reconstruction du pont du bras gauche de la Loire, à Amboise (Indre-et-Loire). Ingénieur en chef, M. de Coulaine ; Ingénieur ordinaire, M. Marchant.

— Construction de la route agricole n° 11, entre Seunely et Chaon (Loir-et-Cher). Ingénieur en chef, M. Machart ; Ingénieur ordinaire, M. Durand.

— Construction de la route agricole n° 1, entre le Cercle et le chemin de fer du Centre (Loiret). Ingénieur en chef, M. Machart ; Ingénieur ordinaire, M. Durand.

— Rectification de la route Impériale n° 66, dans les côtes de Gondrecourt (Meuse). Ingénieur en chef, M. de Mardigny ; Ingénieur ordinaire, M. Jozon.

— Rectification des côtes et de l'embranchement de Tournon, route départementale n° 14 (Lot-et-Garonne). Ingénieur en chef, M. Jaquemet ; Ingénieur ordinaire, M. Bouby.

— Rectification de la route départementale n° 14, entre Saint-Blaise et Senones (Vosges). Ingénieur en chef, M. Prudhomme ; Ingénieur ordinaire, M. Guérard.

— Construction de banquettes et de parapets sur la route Impériale n° 193 (Corse). Ingénieur en chef, M. Vogin ; Ingénieur ordinaire, M. Kozsorowicz.

Navigation intérieure.

— Défense contre les inondations du faubourg Saint-Symphorien, à Tours (Indre-et-Loire). Ingénieur en chef, M. de Coulaine ; Ingénieur ordinaire, M. Marchant.

— Travaux de serrurerie et de charpente pour l'achèvement du canal de Saint-Maurice (Seine). Ingénieur en chef, M. Desfontaines ; Ingénieur ordinaire, M. Malézieux.

— Travaux de la digue de réduction du bassin de Saint-Malo (Ille-et-Vilaine). Ingénieur en chef, M. Bellinger.

— Établissement d'un barrage à Hennebont, sur le canal du Blavet (Morbihan). Ingénieur en chef, M. Volmerange ; Ingénieur ordinaire, M. le Helloco.

— Enlèvement de l'île du Talus, dans la Seine, aval du pont de Vernon (Eure). Ingénieur en chef, M. Beaulieu ; Ingénieur ordinaire, M. Saint-Yves.

— Travaux complémentaires d'amélioration de la Seine, entre Rouen et Tancarville (Seine-Inférieure). Ingénieur en chef, M. Emmery.

— Dragage de la rivière d'Eure, entre Vaudreuil et la rapide de la Salle (Eure). Ingénieur en chef, M. Méry ; Ingénieur ordinaire, M. Leclerc.

— Canalisation de la Lys, entre la ville d'Aire et Thérouanne (Pas-de-Calais). Ingénieur en chef, M. Davaine ; Ingénieur ordinaire, M. Quaisain.

— Défense de la ville de Pont-Lévêque (Calvados) contre les inondations. Ingénieur en chef, M. Olivier.

— Amélioration de la navigation du Rhône au passage du pont de Saint-Benezet (Vaucluse). Ingénieur en chef, M. Kleitz ; Ingénieur ordinaire, M. Rondel.

Ports de mer.

— Travaux d'amélioration du port de Paimpol (Côtes-du-Nord). Ingénieur en chef, M. Dujardin ; Ingénieur ordinaire, M. de la Trébonnière.

— Achèvement des travaux d'amélioration du port des Sables (Vendée). Ingénieur en chef, M. Forestier ; Ingénieur ordinaire, M. Marin.

— Reconstruction des portes du bassin de l'Est, à Honfleur (Calvados). Ingénieur en chef, M. Marchegay ; Ingénieur ordinaire, M. Arnoux.

— Balisage de la principale passe de Saint-Malo (Ille-et-Vilaine). Ingénieur en chef, M. Bellinger ; Ingénieur ordinaire, M. Floucaud de Fourcroy.

— Réparation du quai vertical de Bordeaux (Gironde). Ingénieur en chef, M. DOELLING; Ingénieur ordinaire, M. JOLY.

Chemins de fer.

— Voies ferrées à établir sur les quais du port de Bordeaux, par la Compagnie du chemin de fer du Midi (Gironde).

— Raccordement des chemins de fer de Toulouse et de Bayonne à Irun (Basses-Pyrénées).

NOTES ET DOCUMENTS.

Tréfilerie de M. Troost, à Louisenthal.

Par M. GOLSTEIN, Constructeur à Cologne.

PL. 7, 8.

Articles antérieurs. — Atelier de construction de machines dirigé par M. GOLSTEIN, à Cologne, *Nouv. Ann. Constr.* 1859, Pl. 55, col. 174. — Atelier et Remise de locomotives de Bex, *Nouv. Ann. Constr.* 1861, Pl. 53-54, col. 107. — Hangar et Atelier de machines agricoles de M. PELTIER Jne, *Nouv. Ann. Constr.* 1861, Pl. 55, col. 168.

Nous avons indiqué, Pl. 7.8, le plan d'ensemble et les principaux détails de la Tréfilerie construite récemment à Louisenthal, par M. GOLSTEIN, Ingénieur à Cologne. Cette construction joint à une bonne disposition intérieure une économie notable, puisque son prix de revient est de 55 fr. par mètre superficiel.

Elle a une longueur de 58m.30 sur 3m.70 de largeur. La charpente est entièrement en bois, et supportée par 62 colonnes en fonte, dont les détails sont représentés fig. 5 et 8.

La couverture est en carton bitumé, et des châssis en fer qui s'étendent sur toute la hauteur et toute la longueur du toit, donnent du jour à l'établissement.

Des gargouilles en fonte, mises en communication avec les colonnes fig. 5, servent à l'écoulement des eaux. Le poids d'une colonne est de 950 kil. environ.

La construction est revenue à 80,000 fr., dont voici le détail:

Terrassements et Maçonnerie.	10,212 fr.
Pierre de taille.	33,750
Charpente.	6,842
Couverture.	6,300
Colonnes en fonte.	8,602
Gargouilles.	6,662
Vitrerie.	3,412
Somme à valoir.	1,327
Total.	79,267 fr.

Soit 55 fr. par mètre superficiel, la surface étant de 1,454m.50.

CH. LIBOTTE.
Architecte à Cologne.

Types de Mairies et de Maisons d'École.

Par MM. C. A. OPPERMANN et Cie, Ingénieurs-Constructeurs.
19, rue de Grammont, à Paris.

PL. 9-10.

Nous avons parlé plusieurs fois dans ce Recueil de l'utilité qu'il y aurait à créer une *Compagnie générale d'entreprise des Constructions Communales*, à un point de vue essentiellement économique. Cette Compagnie existe actuellement, et ses bureaux sont établis rue de Grammont, 19, à Paris. Son objet est d'entreprendre à forfait pour un prix total à déterminer d'avance, les divers bâtiments qui concernent le service municipal ou les constructions d'utilité publique de tous genres.

Des modèles nombreux de *Mairies et Maisons d'École, Halles et Marchés couverts, Presbytères, Gendarmeries, Abattoirs, Bains et Lavoirs publics économiques*, etc., sont à la disposition des architectes des localités que ces travaux intéressent directement, et la Société leur offre son concours en qualité d'entrepreneur.

Comme nous avons toujours été convaincus que la publication d'une idée doit accompagner et faciliter son développement matériel, nous donnons pour exemple les deux premiers *types* de Mairie et Maison d'École, qui font partie du portefeuille de la Compagnie, et qui ont été composés d'après les termes de la dernière circulaire ministérielle concernant cet objet.

Les conditions que l'on s'est attaché à remplir dans leurs dispositions de détail sont les suivantes:

1° Donner aux salles où séjournent les enfants une hauteur de 4 mètres au moins, et une surface de 1 mètre superficiel par enfant;

2° Séparer les enfants des deux sexes, dans deux salles différentes, ou par une cloison à hauteur d'appui dans la même salle; et les faire entrer dans l'établissement par deux portes distinctes, éloignées l'une de l'autre;

3° Éclairer et ventiler les salles d'école sur les deux faces opposées à la fois, au moyen de larges fenêtres pouvant s'ouvrir et se fermer aisément;

4° Placer les lieux d'aisances au fond des cours, mais sous la surveillance directe de l'instituteur, qui devra pouvoir les apercevoir de sa chaire;

5° Placer les dépôts de paniers des enfants en-dehors des salles, à droite et à gauche des salles, afin d'éviter l'odeur des aliments;

6° Établir les salles d'écoles sur caves ou sur piliers d'un mètre de hauteur au moins, permettant la ventilation sous le plancher;

7° Établir la Mairie et le logement de l'instituteur dans un corps de bâtiment connexe aux salles des enfants, afin que l'instituteur puisse être, autant que possible, secrétaire de la Mairie.

Nous allons maintenant décrire chacun des bâtiments représentés par les Planches 9-10.

Type n° 1 (à rez-de-chaussée).

Pl. 9.

La Mairie et Maison d'école données Pl. 9, se composent:

1° D'un corps de bâtiment principal, à rez-de-chaussée seulement, comprenant un vestibule à gauche duquel se trouve la salle de la Mairie. A droite, deux chambres destinées au logement de l'instituteur, et, au fond du vestibule, une cuisine et un cabinet où l'on peut disposer un lit. Le bâtiment principal a 14 mètres de façade sur 8m.50 de profondeur. La hauteur totale, jusqu'au faîtage, est de 6 mètres;

2° D'un corps de bâtiment secondaire, rencontrant le bâtiment principal perpendiculairement à sa longueur, et ayant 17 mètres de longueur sur 8m.50 de largeur; sa hauteur est aussi de 6 mètres. Il est divisé par son milieu en deux parties égales et contient ainsi les deux salles d'école. Ces deux salles de 8m.30 sur 7m.50 intérieurement, sont percées chacune de quatre grandes fenêtres de 2 mètres de largeur sur 1 mètre de hauteur. Les appuis des fenêtres sont à 2m.20 du sol, ce qui préserve les enfants de toute distraction extérieure. La hauteur des salles, entre plancher et plafond, est de 4 mètres, conformément aux dernières instructions ministérielles. La charpente a été disposée de manière à obtenir économiquement cette hauteur sans surélever d'autant les murs, et en permettant ainsi au niveau des toitures d'être le même dans le bâtiment secondaire;

3° De deux petits bâtiments latéraux renfermant, à droite le dépôt de paniers des garçons et le bûcher, à gauche le dépôt de paniers des filles et le cellier de l'instituteur;

4° Des lieux d'aisances situés au fond de la cour (leur position peut être changée);

5° De deux préaux couverts longeant le bâtiment secondaire et que l'on peut maintenir ou supprimer à volonté. On peut aussi les placer au fond de la cour.

Type n° 2 (à un étage).

Le type n° 2, ne diffère du précédent que par la distribution du bâtiment principal qui a 10 mètres de façade sur 7 mètres de profondeur, et qui se trouve surélevé d'un étage pour le logement de l'instituteur.

Au rez-de-chaussée, ce bâtiment comprend la salle de la mairie, la cuisine de l'instituteur, l'escalier et les lieux d'aisances de l'instituteur.

Au premier étage, il comprend deux grandes chambres et un cabinet pouvant servir de chambre à coucher à un domestique.

Le bâtiment secondaire et les autres parties de la construction sont disposés comme dans le type n° 1.

Devis estimatifs.

La dépense du type n° 1 peut être réduite à 13,000 fr., pour le bâtiment principal et la Salle d'École, avec construction en moellons et briques, couverture en tuile, non compris les caves en sous-sols ventilés, et suivant la nature des matériaux et le prix de la main d'œuvre dans le pays.

La dépense du type n° 2 est de 15 à 16,000 francs en moellons et briques, couverture en zinc ou en tuiles, non compris les caves, et sous

les mêmes réserves relatives aux prix des matériaux et de la main d'œuvre.

En principe, on devra toujours employer de préférence, pour les murs et la converture, les matériaux en usage dans le pays, et chercher seulement à améliorer les procédés locaux en ce qui concerne leur fabrication et leur mode d'emploi.

Voici, du reste, les devis détaillés de ces deux types :

I. — Type n° 1.

1° Bâtiment principal (Mairie).

Terrassements.	150f.00
Maçonnerie.	3,099.00
Charpente.	1,419.00
Couverture.	674.00
Menuiserie.	247.00
Serrurerie.	221.00
Carrelage.	242.00
Marbrerie.	30.00
Vitrerie.	58.00
Peinture.	156.00
	6,244.00

Soit 37f.00 par mètre superficiel.

2° Maison d'École.

Terrassements.	96f.00
Maçonnerie.	3,414.00
Charpente.	1,200.00
Couverture.	783.00
Menuiserie.	293.00
Serrurerie.	148.00
Carrelage.	362.00
Vitrerie.	80.00
Peinture.	233.00
	6,920.00

Soit 45f.00 par mètre superficiel.

3° Bâtiments accessoires.

Terrassements.	130f.00
Maçonnerie.	1,340.00
Charpente.	762.00
Couverture.	1,090.00
Menuiserie.	199.00
Serrurerie.	46.00
Carrelage.	29.00
Vitrerie.	4.00
Peinture.	63.00
	3,833.00

Soit 21f.00 par mètre superficiel.

II. — Type n° 2.

1° Bâtiment principal (Mairie).

Terrassements.	154f.00
Maçonnerie.	4,658.00
Charpente.	1,733.00
Couverture.	678.00
Menuiserie.	403.00
Serrurerie.	540.00
Carrelage.	251.00
Marbrerie.	175.00
Vitrerie.	70.00
Peinture.	267.00
	8,919.00

Soit 64f.00 par mètre superficiel, développé.

2° Maison d'École.

Terrassements.	90f.00
Maçonnerie.	2,490.00
Charpente.	1,266.00
Couverture.	782.00
Menuiserie.	292.00
Serrurerie.	109.00
Carrelage.	362.00
Vitrerie.	80.00
Peinture.	218.00
	6,020.00

Soit 45f.00 par mètre superficiel.

3° Bâtiments accessoires.

Terrassements.	130f.00
Maçonnerie.	1,279.00
Charpente.	892.00
Couverture.	1,190.00
Menuiserie.	270.00
Serrurerie.	223.00
Carrelage.	53.00
Vitrerie.	6.00
Peinture.	82.00
	4,174.00

Soit 22f.00 par mètre superficiel.

C. A. OPPERMANN.

REVUE DES CHEMINS DE FER.

CHEMINS DE FER FRANÇAIS.

Compagnie des chemins algériens.

Voici, d'après le compte rendu présenté à l'assemblée générale ordinaire du 9 Janvier 1862, présidée par M. Albert ROSTAND, Vice-président du Conseil d'Administration, l'état actuel des travaux et du matériel fixe et roulant des chemins de fer algériens :

— *Ligne d'Alger à Blidah. — Terrassements et Travaux d'art.* — Les terrassements et les travaux d'art de la ligne d'Alger à Blidah ont été exécutés en grande partie par l'État, de sorte qu'il ne restait à faire, pour le compte de la Compagnie, que quelques ouvrages de terrassements, aux abords de la gare de Blidah ; les tabliers de trois ponts métalliques : les nivellements des stations et les raccordements aux abords des passages à niveau. Les terrassements des voies principales sont achevés partout maintenant, et les tabliers des ponts métalliques sont posés.

Gares et Stations. — Après l'approbation des emplacements choisis par la Compagnie pour l'établissement des gares et stations, on a procédé à la rédaction des projets de ces bâtiments. Ces divers documents sont soumis en ce moment à l'approbation ; le 2 Janvier dernier on a même mis en adjudication quelques travaux de bâtiments.

Passages à niveau. — La ligne comprend 42 passages à niveau dont les projets sont actuellement soumis à l'Administration.

Matériel fixe. — Les rails sont commandés, et les dernières livraisons doivent être effectuées dans quatre mois. La première moitié des traverses est arrivée à Alger, et la dernière partie sera rendue au port avant la fin d'Avril. On prépare aussi le matériel nécessaire pour le ballastage et la pose de la voie.

Matériel roulant. — Différentes parties du matériel roulant ont été mises en adjudication : 8 locomotives à l'usine de Saint-Léonard à Liége ; 12 voitures mixtes, 12 voitures de 3e classe, 6 fourgons à bagages et 105 wagons divers à marchandises à MM. DESOUCHES et Cie, constructeurs à Pantin.

En résumé, on pousse activement les travaux de cette ligne importante, et le Comité espère que, sauf retard dans les fournitures et cas imprévus, elle pourrait, selon toute probabilité, être livrée à l'exploitation le 15 Août prochain.

— *Ligne de Philippeville à Constantine.* — La ligne de Philippeville à Constantine a été signalée toujours comme la plus difficile et la plus coûteuse des lignes algériennes. Elle est estimée à 520,000 fr. le kilomètre, pour une voie, soit 39,000,000 fr. au total.

Les travaux de cette partie du réseau ne sont pas encore commencés. Dans quelques semaines on doit soumettre le tracé à l'Administration.

— *Ligne d'Oran au Sig.* — On vient de terminer, en ce moment, la rédaction des projets définitifs, et l'on espère que l'on pourra entreprendre à la fois les travaux sur la ligne d'Oran à Saint-Denis-du Sig et sur celle de Constantine.

En résumé, les projets sont présentés actuellement à l'Administration pour l'ensemble du réseau algérien, et les travaux sont en cours d'exécution sur la ligne d'Alger à Blidah.

CHEMINS DE FER ÉTRANGERS.

Chemins Espagnols.

Ligne de Montblanch à Lérida. — La Compagnie de Reus à Montblanch, déjà en possession du chemin de Tarragone à Reus, vient d'entreprendre le chemin de Montblanch à Lérida.

Le traité assure l'exécution de cette ligne moyennant 210,000 fr. le kilomètre, matériel roulant compris. On n'attend plus, pour commencer les travaux, que l'approbation du Gouvernement.

La ligne de Tarragone à Lérida dont la première section est déjà exploitée jusqu'à Reus, et dont la seconde va l'être jusqu'à Montblanch, aura une longueur de 100 kilomètres. Outre que cette ligne parcourt une contrée très-industrieuse et très-peuplée, elle a de plus l'avantage d'offrir au transit de la Méditerranée à l'Océan une abréviation de parcours (importante), de 100 kilomètres au moins, dans toutes les directions, soit vers Madrid, soit vers Bilbao, par rapport à Barcelone et à Valence.

Chemins Russes.

Dans le rapport qu'il a présenté au nom du Conseil d'Administration, à la dernière assemblée des actionnaires des chemins Russes, M. de ABAZA a rappelé des dates et des chiffres que nous croyons utile de résumer ici :

Depuis le 27 Janvier 1860 jusqu'au 14 Juin 1861 la Compagnie a mis en exploitation une étendue de 598 verstes de chemins de fer (639 kilomètres). Ils se subdivisent ainsi :

Section de Oskow à Ostrow ouverte le 27 Janvier 1860, 49 verstes (53 kilomètres);

Section d'Ostrow à Dunabourg ouverte le 8 Novembre 1860, 291 verstes (311 kilomètres) ;

Tronçon de Kowno à la frontière de Prusse ouvert le 11 Avril 1861, 81 verstes (87 kilomètres);

Section de Moscou à Vladimir ouverte le 14 Juin 1861, 177 verstes (189 kilomètres).

Le rapporteur assure ensuite qu'au printemps 1862 1° la ligne entière de Saint-Pétersbourg à la frontière de Prusse sera ouverte et rattachera ainsi la capitale avec le réseau européen : 2° on complétera la mise en exploitation du réseau, en ouvrant le tronçon de la ligne de Varsovie compris entre Landwaroff et Varsovie, et la dernière partie de la ligne de Moscou à Nijni. On aura ainsi livré à l'exploitation, en cinq années, 1614 verstes de chemins de fer (1722 kilomètres), soit plus de 344 kilomètres par an. Ces 1614 verstes auront coûté 137 millions et demi de roubles, soit 85,000 roubles par verste, ou 211,000 fr. le kilomètre.

Or, les dépenses de même nature, pour la moyenne des chemins de fer français, déduction faite des intérêts, donnent un prix par kilom. de 387,157 fr., soit en roubles, au change de 3f.70., 111,566.96 par verste.

Les chemins de fer Hollandais reviennent, en moyenne, à 85,281.27 par verste (295,727 fr. par kilomètre).

Les chemins de fer de l'État Belge à 98,095.36 (340,162 fr. par kilom.).

Le chemin de Berlin à Postdam-Magdebourg a coûté 332,000 fr. par kilomètre, soit par verste, 95,828.13.

Le chemin de Cologne-Minden, 334,633 fr. par kilomètre, ou par verste 96,471.80.

Les chemins de fer rhénans, 353,545 fr. par kilomètre, ou par verste 101,954,70.

La ligne d'Aix-la-Chapelle-Maëstricht-Hasselt, 319,739 fr. par kilomètre, ou 92,205 fr. 95 par verste.

REVUE TÉLÉGRAPHIQUE.

Progrès de la Télégraphie électrique en France *pendant les années* 1860 *et* 1861.

Le nombre de kilomètres de lignes télégraphiques livrées à l'exploitation, en France, était au 1er Janvier 1861, de 21.070, sur lesquels étaient réparties 364 stations. Ces stations ont transmis 711,552 dépêches, dont le produit total s'élève à 4,144,082 francs.

La ville de Paris a transmis, à elle seule, 184.134 dépêches; viennent ensuite, par ordre d'importance, Marseille, Lyon, Bordeaux, le Havre, Nantes, Lille, Rouen, etc. Les pays étrangers auxquels la France a adressé le plus de dépêches sont : les Iles Britanniques, l'Italie, l'Espagne, la Belgique, la Suisse, la Prusse, la Russie, l'Autriche, les Pays-Bas. Sur le nombre de dépêches dont nous venons de parler, 251,545 étaient consacrées aux affaires industrielles; 270,734 aux affaires de famille et d'intérêt privé, 41,131 aux transactions de la Bourse, 42,601 au commerce des céréales et 10,300 à la publicité et aux journaux. De tels résultats montrent assez la place importante faite à la télégraphie électrique par l'industrie contemporaine. Et, cependant il fut dans la destinée de cette invention de rencontrer dans notre pays les mêmes obstacles qu'y avaient rencontrés l'éclairage au gaz et la locomotion à vapeur. La télégraphie électrique avait déjà été accueillie et appréciée à l'Étranger lorsque ARAGO vint révéler à la France, dans une mémorable discussion, les avantages précieux que l'on devait en attendre.

M. FOY, qui succéda en 1830 aux frères CHAPPE, assista à l'inauguration du nouveau système; et l'on avait tant de peine à se désister de l'invention des frères CHAPPE, qu'il fallut que le premier télégraphe électrique reproduisît tous les signes pour que son adoption fût décidée.

M. DE PERSIGNY, lors de son entrée au Ministère de l'intérieur, fit beaucoup pour la télégraphie électrique, il mit à sa tête un homme d'une compétence reconnue, M. le Vicomte DE VOUGY, entre les mains duquel l'administration des télégraphes acquit bientôt assez d'importance pour qu'on sentit la nécessité de l'élever au rang de *Direction générale*.

Il n'était pas sans intérêt de jeter ce rapide coup d'œil en arrière, car il nous a permis de mieux apprécier la rapidité des progrès de la télégraphie électrique, à partir du moment où elle a remplacé les anciens modes de correspondance à distance.

Le gouvernement impérial qui s'est toujours montré sympathique à tous les progrès réels, ne pouvait faire autrement que favoriser l'extension de la télégraphie électrique; et l'on en trouve une nouvelle preuve dans le récent rapport de M. DE PERSIGNY, dont nous extrayons le passage suivant :

« Les chefs-lieux d'arrondissement et un grand nombre de chefs-lieux de canton sont reliés à leur préfecture; plus de 600 gares de chemins de fer ont également un service télégraphique. Sur la demande expresse de l'Empereur, les intérêts privés seront désormais appelés, par une réduction considérable des tarifs, à profiter, dans la mesure la plus libérale, des avantages de la télégraphie. A partir du 1er Janvier 1862 est mise en vigueur la loi qui substitue la taxe uniforme de 2 francs aux taxes proportionnelles qui, pour le même nombre de mots, pouvaient dépasser 12 francs, dans le but de faciliter l'exécution de cette nouvelle taxe, on a adopté l'organisation du service par département. On pourra ainsi établir dans tous les chefs-lieux de préfecture qui sont en même temps les stations télégraphiques les plus considérables de l'Empire, des bureaux de dépôts sans lesquels il serait difficile de régler d'une manière satisfaisante le service des transmissions et de placer dans les stations secondaires des appareils d'une manipulation facile, pour lesquels il n'est pas besoin d'employés spéciaux et exercés. Cette mesure ne sera pas moins favorable à la prompte expédition des affaires, en rapprochant les chefs du service télégraphique des autorités avec lesquelles ils correspondent. »

Les directeurs divisionnaires actuels sont donc remplacés par des inspecteurs résidant au chef-lieu de chaque département.

Cette décision entraîne nécessairement un remaniement dans le personnel, dont voici la composition à partir du 1er Janvier 1862. — Il se compose actuellement de 1 Directeur général, 10 Inspecteurs généraux, 92 Inspecteurs, 40 Sous-inspecteurs, 92 Directeurs de transmissions, plus un nombre suffisant de Chefs de stations, Élèves, Commis principaux, Traducteurs, Gardes-magasins, Employés divers, Surnuméraires, Chefs surveillants, Surveillants, Facteurs.

Établissement de Lignes souterraines dans Paris. — L'Administration des télégraphes a fait récemment construire une ligne souterraine, allant de la rue de Grenelle-Saint Germain, à l'intersection du chemin de fer de Rouen et des fortifications. Cette ligne, partie en tranchée et partie installée dans le grand égout collecteur d'Asnières, est distribuée de la manière suivante :

1° 91 conducteurs renfermés dans des cases à sept fils recouverts de gutta-percha et placés dans des tuyaux en fonte, vont de la rue de Grenelle à l'égout collecteur.

2° De l'entrée de l'égout, près des Champs-Élysées au chemin de fer de Rouen, 40 conducteurs ont déjà été posés. Ils sont placés dans des cases en gutta-percha à cinq fils, recouverts de plomb, pour qu'ils puissent résister aux gaz qui se dégagent dans l'égout. On doit encore poser 51 conducteurs dans l'égout d'Asnières. Ces 91 conducteurs desserviront les lignes de Rouen, du Nord et de l'Est.

L'année prochaine, une autre ligne télégraphique pourra relier souterrainement les chemins de fer de Lyon et d'Orleans.

Alors disparaîtront complétement, dans Paris, les fils aériens dont se plaignaient, avec raison, les locataires et propriétaires des immeubles situés sur le parcours du réseau télégraphique.

Le système souterrain, adopté pour Paris, doit être appliqué à Lyon et nous ne doutons pas que dans un bref délai il n'en soit de même dans toutes les grandes villes de France.

Établissement d'un bureau télégraphique à la Bourse.

La Bourse de Paris, où, dans le temps à peine nécessaire à la transmission d'une dépêche, peut s'ériger la fortune ou se consommer la ruine de plusieurs familles, était sans contredit l'un des points où la télégraphie électrique semblait être le plus indispensable. Jusqu'à présent les dépêches de la Bourse avaient été transmises par le télégraphe; mais, à de certaines heures de la journée, le nombre en devenait si considérable qu'il était nécessaire de leur donner un numéro d'ordre, afin de les expédier successivement aux bureaux entre lesquels elles devaient être échangées. De là des retards inévitables pour les dépêches arrivées les dernières. Pour éviter ces retards, on expédie maintenant par voitures, des bureaux télégraphiques Place de la Bourse, les dépêches au Ministère de l'Intérieur.

Ces voitures sont analogues à celles employées par l'Administration des Postes pour transporter les lettres. Elles partent toutes les dix minutes, et il y a des relais à la porte du bureau télégraphique. Les retards ont cessé du moment qu'un courrier les porte rapidement toutes ensemble, quel qu'en soit le nombre, tandis qu'un fil télégraphique ne pouvait en transmettre qu'une seule à la fois.

Projets d'une ligne télégraphique *destinée à relier l'Europe à l'Amérique.*

1° *Projet d'une ligne entre Moscou et New-York.* — Dans une de nos précédentes revues nous avons déjà annoncé le projet de relier par une ligne télégraphique Moscou et New-York; nous avons insisté sur l'intérêt qui en résulterait pour le monde entier.

Voici les nouveaux renseignements que nous avons recueillis sur ce sujet.

L'exécution de la ligne est confiée par le gouvernement russe au colonel ROMANOFF, surintendant des lignes de Sibérie, et par le congrès fédéral, à M. COLLINS, représentant les intérêts américains sur le fleuve Amour. La ligne proposée doit partir d'Omsk en Sibérie, déjà en communication avec Moscou, gagner le fleuve Amour, et le longer jusqu'à son embouchure.

Ici, les deux ingénieurs sont divisés sur le tracé à travers le Pacifique; M. COLLINS propose la route asiatique, en remontant vers le Nord jusqu'au détroit de Behring, de traverser le détroit et l'Amérique russe, et de redescendre la côte jusqu'à San-Francisco, déjà reliée à New York.

Le colonel ROMANOFF, veut au contraire, abréger le tracé d'un tiers en dirigeant la ligne sur Pétropaulowski, les îles Aléoutiennes, l'île de Vancouver, et la côte américaine jusqu'à San-Francisco, évitant ainsi un détour à travers des régions à peu près inhabitées, ce qui nuirait à la surveillance; soustrayant ainsi le câble aux influences de l'aurore boréale, ce dont il faut tenir grand compte dans les contrées circumpolaires : qui l'emportera de l'opinion russe ou de celle américaine? Pour le moment, il nous semble bien difficile de formuler une opinion.

2° *Projet d'une ligne Asiatique.* — La fâcheuse issue des tentatives de télégraphie sous-marine sur un long parcours, loin de faire renoncer à l'espoir de relier les deux mondes par une ligne télégraphique, a

excité au contraire les imaginations. Nous venons de dire quel est le projet formé d'un commun accord par la Russie et l'Amérique; l'Angleterre, de son côté, a compris de quel intérêt serait au point de vue commercial, l'établissement d'un télégraphe qui relierait l'Europe à l'Amérique, par les côtes méridionales et orientales de l'Asie. La réalisation de cette grande entreprise ne serait pas moins importante au point de vue politique. Aussi, le projet d'une ligne télégraphique, soit par voie sous-marine, soit par voie de terre, est-il repris à Londres avec une nouvelle activité.

Lord PALMERSTON prend un intérêt plus particulier à cette dernière ligne, en raison de l'immense utilité pour l'Angleterre d'être en relations directes avec ses deux grands débouchés de l'Amérique du Nord et des Indes. Depuis quelque temps, le projet dû à un Français a été repris avec activité, et la compagnie internationale qui avait été organisée dans le but de relier les deux continents par la voie de terre vient de se constituer définitivement.

Le gouvernement britannique prend une part très-vive aux succès des efforts tentés, car tout en ne désespérant pas de voir réussir, à un moment donné, le système des longues lignes télégraphiques sous-marines, on est certain que l'établissement des télégraphes terrestres ne présente aucune difficulté d'application, et dans ces circonstances, on ne peut pas s'étonner si ce dernier système a obtenu la préférence dans le monde officiel d'un pays éminemment pratique.

Ligne télégraphique du Pacifique.

Nous annoncions dernièrement (*Nouvelles annales de la Construction, Août* 1861) l'adoption définitive d'un projet de construction d'une ligne de télégraphie électrique devant traverser la Sibérie jusqu'à l'Océan Pacifique; nous sommes à même de donner des détails précis sur l'état actuel de cette nouvelle ligne si importante.

La ligne était achevée avant le mois de Juillet 1861, à l'ouest jusqu'à Julesburg, sur la rivière Platt, à 300 milles Est de Denver, de ce point à Port-Bridge sur une longueur de 700 milles, la ligne a été construite par le corps de travailleurs dirigé par M. STARR.

M. CREIGHTON, avait sous sa direction 75 à 80 hommes, divisés en trois escouades. La première creusait les trous, la seconde coupait les poteaux et les dressait, la troisième fixait les fils. Le corps entier avait 75 wagons et 500 bêtes à cornes. Les wagons portaient une charge de 3,500 à 4,500 livres, composée de fils métalliques, isolateurs, outils, équipage de campement, provisions. Cette caravane était la plus remarquable qui eût jamais traversé les plaines.

Le premier poteau a été posé le 4 juillet à Julesburg, et le dernier de cette section à Port-Bridge, à environ 100 milles en deçà de la ville du lac Salé, le 15 octobre.

Les stations des opérateurs du télégraphe ont été généralement établies aux relais de la malle, distants les uns des autres de 50 à 100 milles. Il y a ordinairement deux ou trois personnes à chaque station, qui prennent soin des mules de la compagnie, et c'est là toute la société des opérateurs. Les fonctions d'un opérateur exigent des hommes solides, courageux, que la solitude n'effraye pas, et qui soient capables de lutter contre les obstacles éventuels dans ces vastes déserts qu'ils doivent être souvent appelés à parcourir.

Ernest SAINT EDME,
Préparateur de Physique au Conservatoire des Arts-et-Métiers.

COMPTES-RENDUS DES SÉANCES.

INSTITUT IMPÉRIAL DE FRANCE.

Dans sa dernière séance publique, présidée par M. MILNE-EDWARDS, l'Académie des sciences a décerné les prix pour l'année 1861.

MM. ÉLIE DE BEAUMONT et FLOURENS, secrétaires perpétuels, occupaient le bureau.

M. ÉLIE DE BEAUMONT a proclamé les récompenses dans l'ordre suivant :

Sciences mathématiques. — Prix d'astronomie (fondation LALANDE). Trois médailles de la fondation LALANDE sont accordées à MM. TEMPEL, LUTHER et HERMANN GOLDSCHMIDT.

Prix de mécanique fondé par M. DE MONTYON. — La commission déclare qu'il n'y a pas lieu de décerner le prix.

Prix de statistique fondé par M. DE MONTYON. — La commission décerne le prix de 1861 à M. RIGAUT, pour la partie statistique de son livre intitulé : *Description et statistique agricole du canton de Wissembourg.* — Elle décerne le prix réservé depuis 1857 à M. BLOCK, pour son ouvrage en 2 volumes in-8°, sous le titre de : *Statistique de la France.* — Elle accorde une mention honorable à M. DE CHASTELLUX, pour le volume in-4° qui porte le titre de : *Territoire du département de la Moselle, Histoire et statistique.* — Enfin, elle accorde une mention honorable à M. DE LA TREMBLAIS, pour les remarques judicieuses consignées dans ses Mémoires intitulés : *De la mortalité dans les départements de l'Indre et du Cher (ancien Berry).*

Prix TRÉMONT. — La commission, après avoir pris connaissance des titres que plusieurs personnes pouvaient avoir à prétendre au prix TRÉMONT, a été unanime pour le donner à M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.

Elle a, en outre, décidé qu'elle proposerait à l'Académie de prolonger le prix à M. NIEPCE pendant les années 1862 et 1863, ainsi que ce a eu lieu déjà pour M. RUHMKORFF. La commission se féliciterait que cette proposition fût accueillie, parce qu'elle y verrait la preuve qu'elle ne s'est pas trompée sur l'estime que l'Académie accorde aux travaux de M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR. L'Académie adopte cette proposition.

Prix fondé par madame la marquise de LAPLACE. — Le président remettra les cinq volumes de la *Mécanique céleste*, l'*Exposition du système du monde* et le *Traité des probabilités*, à M. GERBAUT (Philippe), né le 18 mai 1840, à Dijon (Côte-d'Or), sorti le premier de l'École Polytechnique, le 1er novembre 1861, et entré le premier à l'École des mines.

Sciences physiques. — Prix de physiologie expérimentale, fondé par M. DE MONTYON. — La commission décerne le prix de physiologie expérimentale, pour l'année 1861, à M. HYRTL, de Vienne, pour l'ensemble de ses recherches d'anatomie comparée, et à M. KÜHNE, de Berlin, pour ses expériences sur les muscles et les nerfs. La commission signale encore deux physiologistes, M. CHAUVEAU et M. COLIN, qui se livrent à des expériences longues et difficiles, mais qui ont besoin d'être continuées et méritent à leurs auteurs les encouragements de l'Académie.

Prix relatif aux arts insalubres fondé par M. DE MONTYON. — La commission des arts insalubres, après avoir pris connaissance de onze pièces qui ont été envoyées à son examen, est d'avis qu'il n'y a pas lieu cette année à décerner un prix; mais en faisant cette déclaration, elle reconnaît que parmi les pièces envoyées au concours de 1861, il en est qui pourront être soumises à l'examen de la commission qui sera nommée en 1862.

Prix de médecine et chirurgie fondé par M. DE MONTYON. — La commission des prix de médecine et de chirurgie a eu à juger soixante-six ouvrages, qui ont été renvoyés à son examen par l'Académie. La commission a distingué un assez grand nombre d'ouvrages offrant un intérêt réel, et d'une utilité incontestable, soit pour l'enseignement, soit pour la pratique; mais elle a pensé que les récompenses de l'Académie devaient être réservées aux travaux qui ont conduit leurs auteurs à des découvertes qui étendent nos connaissances ou qui modifient plus ou moins profondément des méthodes ou des doctrines généralement acceptées. Dans cette opinion, la commission a cru devoir proposer à l'Académie de ne décerner qu'un *seul* prix cette année. La commission propose, en outre, à l'Académie d'accorder *cinq mentions honorables* pour des travaux dont les auteurs ont été jugés dignes de cette distinction.

Les prix sont décernés à MM. LUDGER LALLEMAND, MAURICE PERRIN et DUROY, pour leur travail intitulé : *Du rôle de l'alcool et des anesthésiques dans l'organisme.*

Les mentions honorables : 1° A M. HASPEL et à M. ROUIS, une mention honorable pour leurs travaux sur les maladies du foie en Algérie (HASPEL, *Maladies du foie*, dans son *Traité des Maladies de l'Algérie*.) (ROUIS, *Recherches sur les suppurations endémiques du foie*); 2° A M. DUTROULAU, pour son *Traité des maladies des Européens dans les pays chauds* (régions tropicales); 3° A M. HENRI ROGER, pour ses *Recherches cliniques sur l'auscultation de la tête;* 4° A M. HUGUIER, pour son *Mémoire sur les allongements hypertrophiques du col de l'utérus;* 5° A M. LABOULBÈNE, pour ses *Recherches cliniques et anatomiques sur les affections pseudo-membraneuses.*

L'Académie ayant décidé qu'une certaine somme pouvait être jointe aux mentions honorables, la commission propose : 1° Qu'une somme de 1,500 fr. soit jointe à la mention honorable accordée à M. HASPEL, et que pareille somme soit jointe à la mention honorable accordée à M. ROUIS; 2° Qu'une somme de 1,500 fr. soit jointe à la mention honorable accordée à M. DUTROULAU; 3° Qu'une somme de 1,500 fr. soit jointe à la mention honorable accordée à M. HUGUIER; 4° Qu'une somme de 1,200 fr. soit jointe à la mention honorable accordée à M. ROGER; 5° Qu'une somme de 1,000 fr. soit jointe à la mention honorable accordée à M. LABOULBÈNE.

Prix Jecker. — La section de chimie, à l'unanimité, décerne le prix Jecker, pour l'année 1861, à M. PASTEUR.

M. FLOURENS, secrétaire perpétuel, a prononcé ensuite l'éloge historique de FRÉDÉRIC TIEDEMANN, l'un des huit associés étrangers de l'Académie.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du Lundi 6 Janvier 1862. — M. FLOURENS, Secrétaire perpétuel, dépouille la correspondance.

M. MILNE EDWARDS, Président sortant, met aux voix l'élection d'un Vice-Président.

Après trois épreuves, M. VELPEAU est élu par 29 voix sur 56, M. BALARD en ayant obtenu 26.

M. DUHAMEL, Président pour l'année 1862, met ensuite aux voix la nomination de deux membres pour la Commission administrative : MM. CHEVREUL et PONCELET sont élus à une forte majorité.

M. ÉLIE DE BEAUMONT fait hommage à l'Académie, en son nom, du plan en relief de l'Etna; au nom de madame DUFRÉNOY, du plan en relief du Vésuve, exécutés par les soins de feu M. DUFRÉNOY.

M. LE VERRIER termine sa communication sur la concordance de la théorie et de l'observation dans l'étude de Mars, Vénus, Mercure et la Terre.

M. FLOURENS termine le dépouillement de la correspondance dans laquelle se trouve une intéressante note de M. GRIMAUD DE CAUX sur le climat de la ville de Vienne qu'il a habitée plusieurs années, et dont voici le résumé :

« Le climat de Vienne est vicié par les mouvements atmosphériques, par la prédominance des trois rhumbs de vent Ouest-Nord-Ouest et Nord-Ouest.

« L'existence d'une fosse sans clôture hermétique dans la cour de toutes les maisons, est une mauvaise condition d'hygiène.

« Il est vicié par les eaux, comme leur analyse la démontre.

« On remédiera aisément aux eaux et aux lieux : il n'est pas aussi facile de corriger les conditions atmosphériques.

« Cependant, nous émettrons un avis en nous appuyant d'un exemple qui est dans l'histoire. On raconte qu'Empédocle délivra la ville d'Agrigente d'une épidémie qui l'affligeait tous les ans. Ayant constaté que l'épidémie augmentait sous l'influence du vent, il donna le conseil de boucher, au moyen d'un grand mur, une gorge formée par deux montagnes; le vent n'ayant plus d'accès sur la ville, la peste disparut pour toujours.

« Le vent du Nord ne souffle jamais sur Vienne. La ville est protégée par le Léopoldsberg et le Kahlenberg, qui terminent le Nord sur le Danube.

« Mais cette protection des Alpes qui forment autour de Vienne une demi-ceinture dans la direction du Nord, de l'Ouest et du Sud Ouest ne se continue pas, parce que les gorges de ces montagnes livrent passage aux vents de ces trois rhumbs. Peut-être en étudiant ces gorges et en déterminant le point culminant de chacun, arrive-

rait-on pour Vienne à un résultat analogue à celui qu'Empédocle obtint pour Agrigente. Le point de partage des eaux entre Liegardskirchen et Purkersdorp, sur la route de France, paraît être, sauf meilleur avis, un lieu d'élection pour un semblable objet.

« Ces vents des trois rhumbs d'Ouest conjurés, apporteraient une diminution notable dans les fièvres nerveuses et toute la série des maladies abdominales, en neutralisant une des plus puissantes causes de leur développement à Vienne. »

M. Desprez présente et explique à l'Académie une machine inventée par M. Bourbouze pour mesurer les lois de la gravité des corps pesants.

Séance du Lundi 13 Janvier 1862. — M. Élie de Beaumont dépouille la correspondance.

M. Faye expose la suite de ses observations sur la composition des comètes.

M. Flourens lit une note sur la coloration des os dans les animaux nouveau-nés. Le savant physiologiste avait bien constaté la coloration des os dans les fœtus lorsque l'alimentation de la mère était additionnée de garance, mais il n'avait pas encore reconnu par l'expérience que l'effet commencé par le sang se continuait par le lait. Il essaya sur de jeunes porcelets, dont les os furent colorés en rouge au bout de vingt jours. Pour donner à cette expérience plus de force, il la recommença sur des animaux qui ne mangent pas dans les premiers temps de l'allaitement. De jeunes surmulots et de jeunes lapins, allaités par leur mère ayant mangé de la garance, ont eu en quelques jours leurs os imprégnés de matière rouge, comme le prouve un petit squelette de lapin que M. Flourens dépose sur le bureau. M. Flourens croit devoir signaler cette circonstance comme pouvant donner une utile indication à la thérapeutique.

M. Charles Robin lit un mémoire sur les globules polaires et leur développement chez les vertébrés.

M. Lacaze analyse un travail sur la production du corail.

M. Delaunay lit une longue note dans laquelle il discute les opinions de M. Le Verrier.

M. Le Verrier répond à M. Delaunay.

L'Académie se forme en comité secret.

REVUE DES PUBLICATIONS PÉRIODIQUES

ÉTRANGÈRES.

THE ENGINEER.

Livraison du 20 décembre 1861.

Nouveau pont de Blackfriars à Londres.

Le projet de ce pont a été récemment mis au concours, et la commission nommée à cet effet, engagea les ingénieurs civils les plus célèbres à envoyer leurs plans et devis à l'appui pour la construction de cet important ouvrage d'art.

La commission jugea prudent de laisser toute liberté au goût et à l'appréciation des savants ingénieurs, afin que chacun pût produire les conceptions les plus hardies et les plus originales, en leur recommandant toutefois de donner les motifs qui les avaient guidés dans l'établissement de leurs projets. Ceci explique la diversité des plans présentés au nombre de vingt.

4 ponts en pierre;

5 ponts en fer et en arc;

1 pont en fer et à poutres droites;

9 ponts en fonte et en arc;

1 pont métallique. Le plan ne permettant pas de juger facilement la nature du métal employé. Les dessins ont été exposés plusieurs mois à Guildhall.

Ponts en pierre.

N° 1. Projet de M. John Rennie. Pont tout en granit à 3 arches, celle du milieu ayant 73 mètres d'ouverture.

N° 2. Projet de M. Georges Rennie. 5 arches de chacune 38 mètres.

N° 3. Projet de M. Georges Rennie. 5 arches, celle du milieu ayant un débouché de 40 mètres.

N° 4. Projet de M. R.-W. Mylne. 5 arches, celle du milieu ayant $41^{m},60$.

Ponts en fer et en arc.

N° 1. Projet de M. John Fowler. 3 arcs, celui du milieu de 81 mètres.

N° 2. Projet de M. John Fowler. 5 arcs, celui du milieu de $50^{m},40$.

N° 3. Projet de M. John Hawkshaw. 3 arcs égaux de 76 mètres.

N° 4. Projet de M. John Hawkshaw. 5 arcs égaux de $44^{m},20$.

N° 5. Projet de M. P.-W. Barlow. 3 arcs, celui du milieu ayant $76^{m},20$.

Le projet d'un pont en *fer à poutres droites*, était de M. R.-B. Bergerton et se composait de 5 travées, celle du milieu ayant 67 mètres.

Ponts en fonte et en arc.

N° 1. Projet de M. Thomas Page. 3 arcs, celui du milieu ayant $85^{m},33$.

N° 2. Projet de M. Thomas Page. 5 arcs, celui du milieu ayant $47^{m},54$.

N° 3. Projet de MM. P. Bidder et Edwin Clark. 5 arcs, celui du milieu ayant $52^{m},42$.

N° 4. Projet de M. Georges Rennie. 5 arcs, celui du milieu ayant $45^{m},16$.

N° 5. Projet de M. Georges Rennie. 5 arcs, celui du milieu de $53^{m},33$.

N° 6. Projet de M. Georges Rennie. 5 arcs, celui du milieu $54^{m},9$.

N° 7. Projet de M. R.-W. Mylne. 5 arcs, celui du milieu $50^{m},70$.

N° 8. Projet de M. Joseph Cubitt. 5 arcs, celui du milieu de $45^{m},72$.

N° 9. Projet de M. James Bourlees. 5 arcs, celui du milieu de $52^{m},42$ d'ouverture.

Le projet de M. Thomas Greenhill était de 7 arcs, celui du milieu ayant une ouverture de $37^{m},60$. Il fait passer sous le tablier un tube métallique pour chemin de fer, et fait observer dans le mémoire que son projet peut facilement se modifier pour un pont à 5 arcs.

La longueur totale du pont de *Blackfriars*, un peu variable suivant les divers projets, s'explique par les dispositions prises par chacun des ingénieurs pour l'établissement des abords.

La commission, après avoir soumis à un examen sérieux les plans présentés, fut d'avis de rejeter l'emploi exclusif de la pierre comme trop coûteux, et parmi les divers ponts métalliques, d'adopter celui qui entraverait le moins la navigation de la Tamise pendant la construction et qui paraîtrait devoir exiger le moins de temps pour son établissement.

Pour ces divers motifs, on adopta le projet de M. Th. Page, de 3 arcs en fonte reposant sur des piles en granit, et dont l'ensemble est vraiment empreint d'une grandeur de style, digne en tous points d'une ville comme Londres. Cependant elle fut d'avis d'ajourner l'exécution des sculptures monumentales des piles, en attendant l'opportunité de quelque grand fait commémoratif d'une importance nationale. M. Page fut, en outre, chargé de surveiller l'exécution de ce grand travail, évalué à 6,125,000 fr.

Les principaux prix estimatifs des autres projets étaient :

Projet de M. J. Rennie	10,250,000	fr.
— de M. J. Hawkshaw	8,750,000	»
— de M. J. Cubitt	6,125,000	»
— de M. P. Bidder	4,400,400	»
— de M. P. Barlow	3,225,000	»
— de M. B. Bergerton	3,625,000	»

Traduit par A. Proitzeaux,
Ingénieur civil.

STATISTIQUES ET PRIX DE REVIENT.

Montant des allocations attribuées, à Paris,

par mètre superficiel, dans les expropriations pour cause d'utilité publique.

Le Jury, dans sa dernière session, a eu à statuer sur l'indemnité à accorder à raison d'un très-grand nombre de terrains dont la ville de Paris exigeait le retranchement par suite d'alignement.

Les vingt arrondissements de Paris fournissaient chacun leur contingent dans ces expropriations. Nous publions ces décisions parce qu'il sert à établir le prix du terrain dans Paris, selon les situations, les quartiers et même les rues. Nous ne citerons du reste qu'un certain nombre d'exemples.

Ainsi dans 1er arrondissement, (Louvre) le prix du terrain ressort, d'après les chiffres alloués par le jury, à 600 fr. le mètre pour la rue Saint-Denis, nos 191, 193; à 370 fr. le mètre pour la rue de l'Arbre-Sec.

Dans le 2e arrondissement (Bourse), le prix du mètre varie de 1,296 fr. le mètre boulevard Montmartre, à 500 fr. rue de Cléry, 410 fr. rue du Mail, 250 fr. rue des Jeûneurs.

Dans le 3e arrondissement (Temple), le prix du mètre est ressorti à 437 fr. rue de Poitou; 394 fr. Boulevard Beaumarchais; 300 fr. rue du Vert-Bois et 180 fr. rue des Enfants-Rouges.

Dans le 4e arrondissement (Hotel-de-ville), le prix alloué a été de 271 fr. le mètre pour la rue Beaubourg, 224 fr. le mètre rues Jean-Beausire et des Tournelles.

Dans le 5e arrondissement (Panthéon), le prix du mètre s'abaisse à 100 fr. rue Lacépède, et 80 fr. rue de La Harpe, n° 12.

Dans le 6e arrondissement (Luxembourg), on voit le prix du mètre varier sur le boulevard Mont-Parnasse entre 109 et 50 fr., selon la situation; rue de Vaugirard, entre 65 et 146 fr. le mètre, suivant le numéro; rue du Cherche-Midi, n° 45, le mètre a été payé 192 fr.

Dans le 7e arrondissement (Palais-Bourbon), le jury a estimé le terrain à 285 fr. le mètre, rue Saint-Dominique, 43; au n° 221 de la même rue, le mètre n'a plus été estimé qu'à 66 fr.; il a été alloué pour des terrains, avenue des Invalides, 62 fr. le mètre; pour d'autres terrains, avenues de Breteuil et de Villars, 40 et 60 fr. le mètre; avenue de Ségur, 20 fr.

Dans le 8e arrondissement (Champs-Élysées), le prix du mètre remonte à 481 et 394 fr. rue du faubourg Saint-Honoré; il s'abaisse à 263 fr. rue d'Aguesseau, à 250 et 168 fr. rue de Suresnes, à 240 fr. rue de Berry, à 178 fr. boulevard de Beaujon, à 196 fr. rue de Marbeuf.

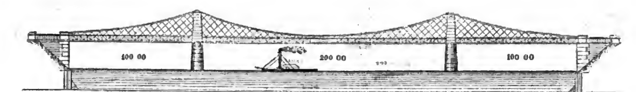
Enfin, on voit le terrain estimé, le mètre, 315 fr. rue Hauteville, 298 fr. rue de Lancry, 113 fr. boulevard de l'Hôpital, 102 fr. rue de Charonne, au n° 134; 80 fr. rue Saint-Maur, 50 fr. rue de Lourcine, n° 97; de 40 à 50 fr. boulevard d'Enfer, 40 fr. chemin de ronde de Vaugirard, 30 fr. boulevard des Fourneaux, 18 fr. rue de la Glacière, et 10 fr. Chemin-Neuf de Ménilmontant.

C. A. OPPERMANN, Directeur,
11, rue des Beaux-Arts, à Paris.

Paris. — Imprimé par E. Thunot et Ce, rue Racine, 26.

N° 87.—Mars 1862.

PL. 11, 12, 13, 14.



SOMMAIRE.

PROJETS ET PROPOSITIONS.

248 (1). Ponts rigides en arc inverse à plusieurs travées.

Nous avons proposé, dans la livraison du mois d'Avril 1860, la construction de ponts rigides *en arc inverse*, dont les tenseurs seraient en fer forgé ou en acier fondu, et dont le tablier serait aussi, par lui-même, ou système rigide.

En réfléchissant aux conditions d'établissement les plus favorables pour ce genre nouveau d'ouvrages d'art, nous pensons qu'on doit les proposer de préférence pour des ponts à plusieurs travées, afin que les diverses travées s'équilibrent entre elles, et que les amarrages dans les quais soient plus économiques.

En outre, en procédant ainsi, on n'aura pas l'inconvénient d'encombrer les quais par les câbles d'amarre, comme dans le croquis publié en 1860.

Nous soumettons cette combinaison à l'examen et aux calculs des ingénieurs, car pour les très-grandes portées on aura toujours nécessairement à compter avec le principe de la suspension.

Les plus récents ponts à grande portée construits en Angleterre sont à système mixte : ponts-treillis rigides avec câbles de soulagement.

C. A. Oppermann,
Paris. — 1er Mars 1862.

CHRONIQUE.

TRAVAUX DE PARIS.

Constructions-Annexes du Théâtre-Français. — On monte, en ce moment, les charpentes des nouvelles constructions du Théâtre-Français, à l'angle des rues Richelieu et Saint-Honoré. Cette partie neuve doit se raccorder avec l'ancienne façade du Théâtre, et comprendre, au rez-de-chaussée, une galerie couverte supportée par des colonnes toscanes, semblables à celles qui composent déjà le péristyle du Palais-Royal. En arrière des dix-sept travées ayant vue sur la rue Saint-Honoré, s'élèvera le nouveau porche sous lequel le public attendra l'ouverture du bureau des billets.

État du Boulevard de Sébastopol, rive gauche. — Pour donner au boulevard de Sébastopol sa largeur réglementaire sur tout son parcours jusqu'à la place de l'Observatoire, il reste encore maintenant à régulariser la partie qui s'étend de la rue Soufflot à l'établissement des Sourds-Muets. On démolit à cet effet, sur le côté droit, les deux ailes en saillie de l'École des Mines qui doivent être remplacées par deux ailes alignées sur le bâtiment principal. Au delà de cet établissement, le boulevard sera limité, du même côté, par la grille du Jardin du Luxembourg.

A gauche, il reste encore à démolir tous les immeubles qui longent la rue d'Enfer jusqu'à la rue de l'Abbé-de-l'Épée. Le boulevard a déjà toute sa largeur de ce dernier point au carrefour de l'Observatoire; il est bordé par les nouvelles maisons construites sur la rue de l'Est.

TRAVAUX DES DÉPARTEMENTS.

Moyen employé pour retarder la congélation de la Deule (Nord). — M. Menche, Ingénieur des Ponts et Chaussées, a employé avec succès l'hiver dernier, pour retarder la congélation des eaux de la Deule, un moyen simple et ingénieux.

Il a, dans ce but, amené les eaux de la Scarpe dans cette rivière, et fait manœuvrer, de deux heures en deux heures, toutes les écluses.

On a pu prévenir ainsi la formation des glaces qui interdisaient toute navigation, et causaient un préjudice considérable à la batellerie dont elles suspendaient les transports, et un non moins grand aux usines qu'elle approvisionne.

Création d'un bassin à flot à Trouville. — On a commencé récemment, à Trouville, la création d'un bassin à flot dont on poursuit activement l'exécution. Voici, à ce sujet, le résumé des renseignements que nous avons pu recueillir sur les travaux effectués dans les marais de Deauville.

On nivelle, sur le bord de la Touque, un terrain d'une superficie de 2,000 mètres, destiné aux chantiers de l'Administration; on va y établir les bureaux et le logement du gardien qui auront une longueur de 32 mètres, des magasins de 20 mètres, et deux vastes hangars, l'un de 20 mètres et l'autre de 30. Plusieurs de ces bâtiments sont déjà en cours d'exécution, et doivent être terminés dans les premiers jours du mois prochain. Trois machines locomobiles seront employées : deux à battre les pieux, et une à l'épuisement. Le bassin doit avoir 200 mètres de longueur sur 80 de largeur, et l'avant-port 140 mètres de largeur, et 110 mètres devant les quais actuels.

Les travaux du pont avancent, l'asphalte est bientôt coulé sur toute son étendue; on va le charger de macadam et faire les trottoirs.

On travaille aussi très-activement au remblai du boulevard qui part du pont, traverse une seconde fois la rivière, et se dirige vers Saint-Christophe et Villers. Les terres servant à ce remblai sont prises sur l'emplacement du bassin.

(1) Pour la série complète des Numéros, voir le *Portefeuille économique des Machines*, l'*Album de l'Art Industriel* et les *Nouvelles Annales d'Agriculture*.

Affaires courantes du mois de Février 1862.

Routes et Ponts.

— Rectification d'une partie de la route Impériale n° 87 (Hérault). Ingénieur en chef, M. Tardy; Ingénieur ordinaire, M. Duponchel.

— Pavage des accotements de la route Impériale n° 13 dans la côte de Courbevoie (Seine). Ingénieur en chef, M. Maillebiau; Ingénieur ordinaire, M. de Fontanges.

— Construction de la route départementale n° 19, entre Thiviers et le Rat (Dordogne). Ingénieur en chef, M. Andral; Ingénieur ordinaire, M. Espitallier.

— Rectification des routes Impériales n° 30 et 138, dans la traverse de Rouen (Seine-Inférieure). Ingénieur en chef, M. Tarbé; Ingénieur ordinaire, M. de Boullet.

— Construction de la route Impériale n° 132, entre Labouheyre et Laharie (Landes). Ingénieur en chef, M. Pairier; Ingénieur ordinaire, M. Descombes.

— Remplacement par un pont en maçonnerie du pont suspendu d'Hennebont (Morbihan). Ingénieur en chef, M. de Haut-Plessis.

— Restauration du pont des Planches, sur le canal d'Ille-et-Rance (Côtes-du-Nord). Ingénieur en chef, M. Le Pord.

— Construction de la route Impériale n° 20, entre la montagne de Lubios et la limite du Département (Ariége). Ingénieur en chef, M. Évrard; Ingénieur ordinaire, M. Vidalot.

— Rectification de la route Impériale n° 202, entre Gex et Bellegarde (Haute-Saône). Ingénieur en chef, M. Déglin; Ingénieur ordinaire, M. Vivenot.

— Construction de la route départementale n° 11, entre le pont d'Entrèves et la Haute-Savoie (Savoie). Ingénieur en chef, M. Conte; Ingénieur ordinaire, M. Guinard.

— Construction d'une partie de la route agricole n° 11. Ingénieur en chef, M. Machart; Ingénieur ordinaire, M. Mutrécy-Maréchal.

— Construction d'une partie des routes agricoles n° 10 et 3 (Loir-et-Cher). Ingénieur en chef, M. Machart; Ingénieur ordinaire, M. Durand.

Navigation intérieure.

— Défense de Villeneuve-lès-Avignon contre les inondations du Rhône (Gard). Ingénieur en chef, M. Kleitz; Ingénieur ordinaire, M. Rondel.

— Construction d'un barrage mobile sur le bras de la Loire, dit des Sept-Voies, à Saumur (Maine-et-Loire). Ingénieur en chef, M. Collin; Ingénieur ordinaire, M. Batereau.

— Reconstruction du barrage éclusé de Rabastens, sur le Tarn (Tarn). Ingénieur en chef, M. de Geoffroy; Ingénieur ordinaire, M. Perrodil.

— Travaux de défense de la ville d'Aubusson contre les inondations (Creuse). Ingénieur en chef, M. Vergez; Ingénieur ordinaire, M. Chenaud.

— Travaux complémentaires d'amélioration de la Seine, entre Paris et Rouen (Seine-Inférieure). Ingénieur en chef, M. Beaulieu.

— Amélioration du flottage de la Moselle, entre les Vosges et Toul (Meurthe). Ingénieur en chef, M. Jacquiné; Ingénieur ordinaire, M. Pugnière.

— Défense de la rive gauche de l'Allier, commune d'Hauterive (Allier). Ingénieur en chef, M. Pognon; Ingénieur ordinaire, M. Radoult de Lafosse.

— Travaux de défense de la ville de Nevers contre les inondations (Nièvre). Ingénieur en chef, M. de Marne; Ingénieur ordinaire, M. Verdevoye.

— Amélioration de l'Escaut, dans la traversée du fort de Cantimpré à Cambrai (Nord). Ingénieur en chef, M. R. Legrand; Ingénieur ordinaire, M. Lermoyez.

Ports de mer.

— Réparation de la risberme du musoir du Sud et de la contre-jetée à Fécamp (Seine-Inférieure). Ingénieur en chef, M. Bouniceau; Ingénieur ordinaire, M. Carlier.

— Construction d'un quai aux abords du pont de la Bordigues, à Cette (Hérault). Ingénieur en chef, M. Régy, Ingénieur ordinaire, M. Salva.

Chemins de fer.

— *Chemin de fer de Thonon à Collonges.* — Partie comprise entre Thonon et la rive gauche de l'Arve (Haute-Savoie). Ingénieur en chef, M. Déglin; Ingénieur ordinaire, M. de Quartery.

— *Chemin de fer de Dijon à Langres.* — Partie comprise entre Dijon et Saint-Julien (Côte-d'Or). Ingénieur en chef, M. Laborie; Ingénieur ordinaire, M. Vernis.

— Emplacement des stations du chemin de fer de Longuyon à la frontière belge (Moselle). Ingénieur en chef, M. Deménil.

— *Chemin de fer de Paris à Dieppe.* — Tracé de la partie comprise entre Pontoise et Gisors (Oise). Ingénieur en chef, M. Legentil.

TRAVAUX DE L'ALGÉRIE.

Route de Mascara à Saïda. — Vers le milieu de l'année dernière, on a commencé en Algérie un travail très-important, la route de Mascara à Saïda qui est entièrement à construire, la voie suivie jusqu'ici par les voitures n'ayant guère été tracée que par les roues.

La nouvelle route doit avoir une longueur de 72 kilomètres environ; l'évaluation approximative de la dépense s'élève à 600,000 fr. Le budget provincial a fourni cette année 55,000 fr. avec lesquels on a utilisé la main-d'œuvre militaire pour les terrassements; un entrepreneur civil est chargé de l'exécution des ouvrages d'art.

En sortant de Mascara, la route traverse deux grandes plaines de 15 kilomètres chacune, puis une petite rivière encaissée et torrentielle appelée Oued Farta, elle pénètre ensuite dans un pays boisé, montagneux, et coupé par de nombreux ravins jusqu'à Saïda. Aussi cette partie, depuis l'Oued Farta, est-elle de beaucoup la plus difficile.

Les travaux d'art sont nombreux, mais peu importants.

Les deux seuls un peu considérables consistent en un pont au-dessus d'un ravin profond, au sortir de Mascara, et un pont sur l'Oued Farta.

Les projets de ces deux ouvrages ne sont pas encore dressés, mais il est certain que l'on emploiera la pierre qui, sur beaucoup de points de l'Algérie, revient à meilleur compte que le bois, à cause du prix élevé des transports. Quant au fer, il ne peut en être question en ce moment.

Depuis le mois de Novembre dernier on a terminé le passage du col qui sépare les deux plaines entre Mascara et l'Oued Farta.

TRAVAUX DE L'ÉTRANGER.

Travaux exécutés par le gouvernement Russe

dans la province du Caucase.

Pont sur la Malka. — Parmi les travaux exécutés, dans ces dernières années, par le gouvernement Russe dans la province du Caucase, le pont sur la Malka est un des principaux. Cet ouvrage est établi sur la frontière septentrionale de la Géorgie, à un kilomètre environ du confluent de la Malka et du Terek, en un point où l'on a dû reconstruire la principale voie qui met en communication Tiflis et la Russie. L'ancienne route longeait le Terek, mais les inondations de ce fleuve la rendaient si souvent impraticable que l'on a dû l'abandonner.

La route actuelle franchit la Malka sur un pont en bois de neuf travées de 12m.80 d'ouverture chacune; sa longueur, entre culées, est de 121 mètres, et sa largeur, entre garde-corps, de 7m.90.

Il se rattache, par sa construction, au système des ponts en charpente avec palées, longerons, contre-fiches et moises pendantes inclinées.

Les culées sont en maçonnerie de briques établie sur pilotis; leurs fondations sont à 1m.07 au-dessous de l'étiage, et s'étendent sur quatre lignes de pieux recépés à 1m.60 au-dessous de l'étiage, et distants de 0m.90 d'axe en axe. Des enrochements considérables maintiennent ces pieux que défendent encore deux rangées de palplanches.

Comme le pont est établi dans un terrain composé en grande partie de sable et de vase, on a dû donner aux pieux de 8 mètres à 9m.50 de fiche.

Quant à l'ouvrage en lui-même, il ne présente de particulier que l'emploi de colonnes en fonte dans le corps même des palées, sur toute la hauteur qui sépare l'étiage des hautes eaux. Ces colonnes se terminent à leurs deux extrémités par des parties creuses dans lesquelles viennent se loger la tête des pieux inférieurs, et le pied des montants qui supportent les longerons.

Chaque poutre est doublée, sur le tiers de sa portée environ, par une sous-poutre dont les abouts reposent sur ceux des contre-fiches et sur les corbeaux.

Six fermes composent cet ouvrage qui est revenu au chiffre total de 225,000 fr. avec les brise-glaces et tous les accessoires.

Pont de Kistinka. — Indépendamment de l'ouvrage précédent, M. Constantin Maslacovetz, Ingénieur des Ponts et Chaussées, a eu occasion d'établir dans ces contrées, à la traverse des torrents qui descendent des montagnes, un grand nombre de ponceaux en char-

pente, tous conçus dans le système américain. Ce système présente, en effet, comme on sait, des avantages qui le rendent particulièrement précieux pour franchir de grandes portées. Il permet d'économiser les fondations des piles qui coûtent généralement très-cher dans ce cas, d'obtenir la moindre hauteur possible à la clé, et de réaliser la plus grande rapidité dans le montage et la construction.

Parmi ces travaux, nous citerons plus spécialement le pont construit sur la Kistineka, torrent qui se jette dans le Terek, et qui est remarquable par ses crues abondantes et sa grande rapidité.

Pour fonder cet ouvrage, moins remarquable peut être par son importance que par les circonstances dans lesquelles il a été établi, on a commencé par construire sur les berges, et attenants aux culées en maçonnerie, des murs de soutènement qui ont 6m.40 de longueur, 2m.60 de hauteur, 1m.83 d'épaisseur moyenne, et l'on a ensuite monté le pont. Il se compose d'une seule travée de 40 mètres d'ouverture, et de quatre fermes en bois solidement contreventées, dans le sens transversal, par des pièces obliques reliées par des boulons de 0m.025 de diamètre. La distance des fermes d'axe en axe est de 1m.50 et la largeur entre garde-corps de 4m.26.

Ce pont a été monté en un mois; il est revenu à 6,000 fr.

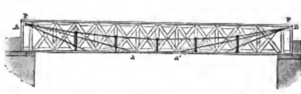
EXPÉRIENCES ET APPLICATIONS NOUVELLES.

Ponts-treillis avec câbles d'armature.

Par M. l'Abbé Castay, de Vic-Fézensac (Gers).

Les applications du fer dans l'établissement des ponts et viaducs prennent chaque jour une si grande extension, que nous nous faisons un devoir de consigner scrupuleusement ici tous les essais ayant pour but les progrès de cette importante branche de la construction. Aussi nous empressons-nous de porter à la connaissance de nos lecteurs un nouveau système de pont dû à M. l'abbé Castay, de Vic-Fézensac. C'est un pont-treillis renforcé par des câbles d'armature, c'est-à-dire une combinaison mixte entre le principe des ponts américains et celui des ponts à câbles de suspension.

Le système Castay dont les croquis ci-dessous peuvent donner une idée, se compose :



D'une poutre en treillis A, B, dont la construction rappelle celle des ponts américains avec croisillons. Elle en diffère toutefois essentiellement en ce que les croisillons sont reliés de manière à conserver un certain jeu ; ils composent ainsi autant de systèmes articulés qui peuvent obéir aux déformations produites par la plus ou moins grande tension des câbles d'armature.

Chaque câble passe sur deux poulies P, P solidement fixées à chaque extrémité de la longrine supérieure de la poutre, et se trouve amarré en des points aa', voisins du milieu de la longrine inférieure.

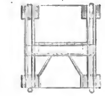
Un seul câble peut suffire pour chaque poutre ; mais, il serait évidemment préférable d'en placer deux, un de chaque côté. La tension du câble est réglée à l'aide de tringles verticales, filetées à leur partie supérieure ou inférieure, et munies d'un écrou que l'on peut serrer à volonté. Des sous-cordes cc', qui tendent la partie du câble comprise entre les poulies extrêmes et les points d'amarrage, augmentent encore la rigidité du pont, en soulevant la longrine inférieure lorsque la longrine supérieure s'infléchit et exerce une traction sur la partie supérieure du câble.

Ce qui précède s'applique exclusivement à un pont d'une seule travée. S'il y en avait plusieurs, on pourrait établir chacune d'elles comme nous venons de le dire, ou bien encore se contenter d'un seul câble reliant la première et la dernière travée ; mais alors ce dernier système, plus simple il est vrai, serait loin de présenter les mêmes garanties de solidité.

Dans tous les cas, le tablier du pont est semblable aux tabliers des ponts métalliques ordinaires. Le contreventement dans le sens transversal n'offre non plus rien de particulier.

Ainsi que nous l'avons dit, ce système diffère du système américain principalement par les mouvements que peuvent faire les croisillons sous l'action du câble. Il diffère aussi du système dit *Warren and Kennard's* qui comporte, comme lui, des entretoises articulées, en ce que les entretoises jouent ici un rôle très-important, tandis que dans le système anglais elles ne font que consolider les longrines extrêmes et assurer leur écartement.

Un petit modèle de ferme, construit par M. Castay, nous a du reste démontré l'exactitude du principe de ses ponts, en nous donnant une idée très-nette de la rigidité que peuvent acquérir les longrines au moment où l'on tend les câbles. La ferme que nous avons eue sous les yeux ne possédait presque pas de résistance par elle-même, elle pouvait rompre sous une charge de 25 kilogrammes à peine, et quand la petite tringle qui représentait le câble était parfaitement tendue, deux hommes pouvaient y marcher sans occasionner la moindre rupture.



Ce principe peut d'ailleurs s'appliquer à des ponts-treillis en bois aussi bien qu'à des ponts-treillis en fer.

Un pont en bois, à losanges articulés, a été construit il y a quelque temps déjà, par M. Castay, à Laprade, dans une propriété de M. le baron de Rivière. Il a 10m.70 d'ouverture et 1m.30 de hauteur de poutres, et a pu supporter une charge uniformément répartie de 600 quintaux métriques pendant quarante-huit heures, avec une flèche maxima de 0m.045 Ce pont est muni de deux câbles.

Quant à la valeur industrielle de l'invention dont il s'agit, on comprendra notre réserve à cet égard. Nous nous bornerons aujourd'hui à décrire son principe, et à rapporter l'expérience dont nous avons été témoin, sans rien préjuger des avantages économiques et pratiques du système qu'une exécution sur une grande échelle peut seule consacrer.

Nous tiendrons d'ailleurs les lecteurs des *Nouvelles Annales* au courant de la suite qui sera donnée à l'idée que nous venons de leur signaler.

C. A. Oppermann.

NOTES ET DOCUMENTS.

Pharmacie centrale de France.

Par M. Boileau, Architecte à Paris.

Pl. 11, 12, 13, 14.

Historique.

La Pharmacie centrale de France, obligée bientôt de rechercher un emplacement plus vaste et mieux approprié à ses besoins, par suite de l'habile impulsion que son Directeur-gérant, M. Dorvault, a su lui imprimer dès le début, a fait acquisition d'un immeuble auquel se rattachent de grands souvenirs. C'est l'hôtel des ducs d'Aumont, l'une des plus belles résidences seigneuriales du centre de Paris, que nous ait laissées le siècle de Louis XIV.

L'Administration de la Pharmacie centrale a tenu à ce que l'on conservât la plus belle partie de l'ancien hôtel, notamment plusieurs salles restaurées par Mansard, un beau plafond de Charles Lebrun, représentant l'*apothéose de Romulus*, et plusieurs ouvrages remarquables du peintre Vouet. Elle fit construire, en outre, de nouveaux bâtiments plus spécialement destinés aux opérations industrielles, sous la direction de M. Boileau, Architecte, dont nos lecteurs connaissent déjà plusieurs ouvrages, notamment l'église Saint-Eugène (*Ann. Constr.* 1856, col. 121, 123, Pl. 49-50).

Description générale.

Les nouveaux bâtiments de la Pharmacie centrale, représentés Pl. 11, 12, 13, 14, comprennent, avant d'entrer dans l'établissement, deux pièces, l'une destinée à l'économat ; l'autre à l'officine pharmaceutique, à l'administration du journal, *l'Union pharmaceutique*, au placement des élèves, à la cession des officines, à l'affichage des avis, etc.

En entrant dans le grand corps de bâtiment, on rencontre à droite les bureaux et le cabinet du Directeur, placé à la suite de tous les autres, qui est disposé de manière que ce dernier puisse surveiller l'ensemble du service.

A gauche, vis-à-vis des bureaux, est la halle, occupant tout le centre du grand bâtiment, et où tous les services commerciaux se trouvent réunis.

Elle comprend cinq étages :

1° La cave, ou mieux le sous-sol à jour, situé immédiatement sous la halle, où se fabriquent tous les articles des caves, huiles, sirops, sucs, eaux distillées, eaux minérales, miels, etc.

2° Au rez-de-chaussée, au Midi, le service des articles de droguerie exotique proprement dite, et au Nord, celui des produits chimiques du commerce. Immédiatement après la halle, se trouve le service de *Réception* et d'*Expédition* des marchandises. Les voitures les plus encombrantes et les plus lourdes peuvent y entrer de plain-pied, charger, décharger et pénétrer jusque dans la cour des laboratoires.

A la suite, encore au rez-de-chaussée, est un vaste magasin de réserve pour les grosses marchandises.

3° Le premier étage, ou mieux la première galerie de la halle est consacrée, au Sud-Est, aux préparations pharmaceutiques; au Sud-Ouest, aux produits chimiques fins; au Nord, aux poisons ou toxiques. Comme mesure d'ordre et de précaution, ce service est séparé des autres par deux barrières fermées.

A l'extrémité de la halle, à gauche de l'escalier, au-dessus des bureaux, se trouvent trois pièces : la salle du Conseil, la salle des Pharmaciens, celle des Archives et la Bibliothèque.

L'autre extrémité de la première galerie est affectée à la réserve des produits pharmaceutiques et chimiques.

4° La deuxième galerie est occupée : au Midi, par les spécialités pharmaceutiques; au Nord, par les objets accessoires; à l'Ouest, par la confiserie et les substances alimentaires; à l'Est, par la parfumerie, la librairie, etc.

L'extrémité Ouest de ce deuxième étage est destinée à la réserve des spécialités et des substances chères. L'extrémité Est est un grand magasin de réserve pour la droguerie exotique, moins pesante et plus précieuse que celle du rez-de-chaussée dont nous avons déjà parlé.

5° La troisième galerie est occupée, moitié par le service des poudres et moitié par celui de l'herboristerie.

L'extrémité Ouest de cet étage contient le Musée, et l'extrémité Est la réserve de l'herboristerie.

Chaque service a ses employés spéciaux. Des paniers se faisant contre-poids montent ou descendent les petits objets des galeries au rez-de-chaussée, et une forte grue descend à la cave ou monte aux étages supérieurs les gros colis; de sorte que l'escalier qui n'est jamais encombré par les marchandises peut suffire seul pour desservir tous les étages, ce qui rend la surveillance beaucoup plus facile.

Outre l'escalier qui conduit au sous-sol et aux caves, il existe une descente ou plan incliné permettant de descendre avec des brouettes ou de rouler les tonneaux, selon les besoins.

La petite cour vitrée avec laquelle communique ce plan incliné est affectée au service des liquides inflammables; éther, benzine, sulfure de carbone, etc. Des poêles, alimentés par la vapeur perdue de la machine, chauffent les bureaux et la halle dont la toiture vitrée donne une grande clarté pour tous les services.

Dans la cour qui sépare les magasins du laboratoire, tout est prévu pour le développement ultérieur des constructions, en alignement avec les bâtiments actuels.

Dans la grande cour se trouve une machine à vapeur à balancier, de la force moyenne de vingt chevaux, construite sur le modèle de celle de la Monnaie de Paris; une cheminée de 28 mètres; puis, au milieu de ces deux appareils, une chambre pour le générateur de vapeur, dont le toit vitré est porté sur une balustrade en briques saillantes au-dessus du sol. Le générateur lui-même est enchâssé en terre, au niveau des caves des laboratoires.

C'est cette machine qui est le moteur général des divers appareils des laboratoires. Son système est coûteux de premier établissement, mais économique au point de vue du combustible.

La cheminée enlève la fumée du générateur et celle des fourneaux partiels, les vapeurs provenant des évaporations des bassines et des étuve, et tous les gaz insalubres.

Le générateur, demi-tubulaire, est coûteux d'installation, mais économique aussi au point de vue du chauffage. La vapeur qu'il produit est utilisée, en partie, pour le chauffage des appareils à double fond.

La partie condensée de cette vapeur se rend dans un réservoir fermé, placé dans les étuves d'en bas qu'il chauffe encore; puis, chassée dans des tuyaux par le reste de vapeur faisant pression dans le réservoir, cette eau distillée et chaude est montée au rez-de-chaussée et au premier étage où elle est utilisée dans les laboratoires de Pharmacie, de Chimie et de Confiserie.

L'autre partie de la vapeur sortant du générateur, agit sur le piston de la machine auquel elle donne le mouvement; mais, au lieu d'être perdue comme elle l'est dans certains établissements industriels, elle est utilisée au chauffage des étuves où, après avoir circulé, elle arrive, condensée à l'état d'eau distillée, dans un réservoir distinct d'où elle est reprise, encore chaude, par une pompe et renvoyée dans le générateur.

Cette disposition permet d'économiser du charbon et évite les incrustations dans le générateur.

L'hiver, une partie de la vapeur d'échappement circule dans les tuyaux de chauffage du grand bâtiment.

Les laboratoires, en commençant par la voûte qui conduit à la petite cour de la laverie et où se trouve aussi le réservoir à eau (12 000 lit.), comprennent le laboratoire de Chimie, le laboratoire d'Essais, le bureau du Chef des laboratoires, le laboratoire de Pharmacie proprement dite, avec des bassines à double fond et à vapeur, une presse hydraulique, de 400,000 kil. pour la préparation des huiles d'amandes, de ricin, etc., un appareil mécanique à onguent mercuriel, un appareil à vide pour la préparation des extraits.

A la suite est la pilerie avec des mortiers à substances ordinaires, et ceux à poisons; des châssis mécaniques à tamis; des lentilles pulvérisantes à boulets dont une forte pour la pulvérisation à l'aide de la ventilation.

Dans la seconde partie de la pilerie existent une découpeuse à bois médicinaux, un moulin à farine de lin et de moutarde, une machine à rouleaux en granit pour la pulvérisation des matières salines blanches.

A la suite de la pilerie, dans une pièce en retour, tout à fait distincte, est la chocolaterie avec ses machines spéciales (broyeuses, mélangeuses, tapoteuses, etc.).

Les annexes de la chocolaterie, savoir : le rafraîchissoir est à la cave située au-dessous d'elle; le brûloir ainsi que le vannoir sont au premier, au-dessus.

Au premier étage, au-dessus du laboratoire que nous venons de décrire, se trouvent : 1° la pastillerie avec son étuve; 2° la confiserie aussi avec son étuve dont la chaleur perdue chauffe la première; 3° l'atelier où se confectionnent les capsules médicinales, les pilules, les emplâtres en magdaléons, et, à la suite, la chambre à sublimation du calomel.

A la cave, au-dessous des laboratoires, sont les étuves du laboratoire de pharmacie et de la pilerie, et le rafraîchissoir au chocolat dont nous avons déjà parlé.

Au pied de la cheminée, à la cave, est un laboratoire muni d'un fourneau pour la préparation des produits très-odorants et les attaques de métaux. Les gaz, emportés par le tirage de la cheminée, n'incommodent ainsi ni les opérateurs ni les voisins.

Le reste des caves situées au-dessous des laboratoires est consacré aux dépôts des matières premières.

Dans les ailes du bâtiment qui réunissent les laboratoires au corps principal, sont les remises, l'écurie et les ateliers de menuiserie et de serrurerie.

3° *Détails de construction et Devis estimatifs.*

Les nouveaux bâtiments de la Pharmacie Centrale, disposés de manière à diminuer autant que possible les chances d'incendie, sont établis en pierre, moellons, briques, fer et fonte. La maçonnerie des fondations en sous-sol repose sur des massifs en béton de 1 mètre de hauteur. Les piles et piédroits sont en pierre de taille pour le bâtiment principal, et en briques de Bourgogne pour les laboratoires.

La façade du bâtiment principal est en pierre et briques apparentes, style Louis XIII; celles des laboratoires présentent le même aspect, au moyen de ravalements en plâtre teinté en couleur de pierre et de briques, d'après un nouveau procédé, que l'on pourrait appeler la *peinture à fresques des plâtres*. Ce procédé qui consiste à appliquer sur le plâtre des ravalements, pendant qu'il est encore frais, des couleurs minérales détrempées dans de l'eau contenant du sel marin en dissolution, donne lieu à une combinaison chimique qui forme comme une épiderme de marbre à la surface du plâtre. Il a été employé pour la première fois par M. Boileau, à l'église Saint-Eugène, tant pour les ravalements extérieurs que pour la décoration polychrome de l'intérieur.

Tous les planchers sont en fer à double T, avec entretoises et fantons, et hourdés en plâtres et platras, sauf celui du passage des voitures dont les intervalles des solives sont garnis par des voûtes plates en briques. Les solives des planchers de la halle reposent sur des filets également en fer à double T sur lesquels elles sont fixées au moyen de cornières.

Voici, par mètre superficiel, en moyenne, le poids des fers de chaque sorte de planchers :

Planchers du rez-de-chaussée, sur sous-sol, avec filets . .	35 kilogrammes
Planchers du passage de voitures, compris filets.	48 —
Planchers du premier étage des laboratoires, sans filets. .	25 —

Il n'y a de charpente en bois que dans les combles où le bois est combiné avec le fer.

Dans le bâtiment principal, les fermes en fer reçoivent des pannes longitudinales qui portent en dessous le plafond circulaire, et en dessus la couverture extradossée à ce plafond.

La couverture est en zinc n° 14, avec couvre-joints et chéneaux.

Les châssis des cours vitrées et celui de la halle sont établis en fer à simple T supportant la vitrerie.

La dépense totale a été de 300,000 fr. environ, elle se décompose ainsi :

1° *Bâtiments.*

Terrassements, maçonnerie, carrelage et asphalte. . . .	127,240f.00
Charpente en fer.	68,237.53
Charpente en bois	13,187.37
Quincaillerie.	4,833.08
Couverture.	13,215.32
Menuiserie.	13,345.30
Peinture.	3,943.23
Vitrerie.	4,498.08
Pavage.	5,711.50
Sculpture.	1,000.00
Premier total.	255,819f.30
2° *Cheminées et fourneaux*.	13,000.00
3° *Menuiserie d'ameublement, comptoirs, casiers, etc., etc.*	30,000.00
Dépense totale.	298,819f.30

La surface totale de ces diverses constructions étant de 1232 mètres, le prix du mètre superficiel ressort à 242 fr. environ.

C. A. OPPERMANN.

Règlement sur la construction des Trottoirs.

La confection des trottoirs étant une des parties importantes de la construction des chaussées, dans les villes, nous avons cru devoir rappeler ici les divers articles du règlement à observer pour leur établissement ou leur entretien dans Paris. Nous faisons suivre cette note d'un tableau indiquant les conditions qui règlent leur largeur suivant des voies qu'ils limitent.

Les Trottoirs des rues centrales et commerçantes de Paris, doivent être établis en granit (bordures et dallages) (l'Administration se réservant d'autoriser, pour les autres rues, des dallages en bitume et des bordures en pierre dure calcaire). Ils sont, dans tous les cas, exécutés conformément aux conditions des devis et des adjudications des travaux semblables de la Ville de Paris.

La bordure des trottoirs sera élevée de 17 centimètres au-dessus du pavé avec une pente en travers du dallage de 0m.04 par mètre, à moins que le projet n'en indique un autre.

Devant les portes cochères, la bordure sur 2 mètres de longueur aura 0m.04 de saillie seulement au-dessus du ruisseau. Aux extrémités de cette bordure, régneront deux remparts inclinés, de 0m.05 par mètre, au milieu desquels déboucheront les gargouilles obliques de la porte cochère. Les bordures, devant ces portes, ne seront jamais entaillées.

L'intervalle compris entre les portes cochères et la bordure sera rempli par un pavage appareillé en quinconce et posé sur un mortier hydraulique, avec joints de 0m.105 de largeur au plus.

Les gargouilles, pour l'écoulement des eaux ménagères, doivent être en fonte, avec rainure à leur partie supérieure, pour en faciliter le nettoyage, scellées sur massif en maçonnerie et mortier hydraulique, de 0m.28 de largeur, sur 0m.15 de hauteur, et avec les tuyaux de descente.

Aucune borne ni corps saillant ne peuvent être conservés dans l'épaisseur ou à l'extérieur du trottoir.

Tous les travaux pour une superficie de trottoirs ne dépassant pas 100 mètres, doivent être terminés dans un délai de dix jours; ce délai sera augmenté d'un jour par 50 mètres carrés de trottoir en sus de la surface précitée.

Le raccordement du pavé de la rue au coin des trottoirs doit être exécuté par l'entrepreneur de la Ville, conformément aux règlements de voirie, sur l'ordre de l'ingénieur, et aussitôt après la pose de la bordure du trottoir.

Pour les trottoirs tout en granit, la prime accordée par la Ville est du tiers de l'évaluation faite par les ingénieurs; elle est payée immédiatement après l'exécution.

Pour les trottoirs en bitume, la prime est du sixième de l'estimation des ingénieurs, et doit rester trois ans entre les mains de l'Administration à titre de garantie de la bonne exécution des travaux, et après leur réception par l'ingénieur.

C. 146

La largeur des trottoirs se règle d'après celles des rues, conformément aux indications du tableau suivant :

LARGEUR des rues.	LARGEUR des chaussées.	LARGEUR de chaque trottoir.	LARGEUR des rues.	LARGEUR des chaussées.	LARGEUR de chaque trottoir.
mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.
3.50	2.00	0.75	11.70	7.10	2.30
4.00	2.50	0.75	12.00	7.20	2.40
4.50	3.00	0.75	12.50	7.50	2.50
5.00	3.50	0.75	13.00	7.80	2.60
5.50	4.00	0.75	13.50	8.10	2.70
6.00	4.40	0.80	14.00	8.40	2.80
6.50	4.50	1.00	14.50	8.70	2.90
7.00	4.60	1.20	15.00	9.00	3.00
7.50	4.80	1.35	15.50	9.30	3.10
7.80	5.00	1.40	16.00	9.60	3.20
8.00	5.00	1.50	16.50	9.90	3.30
8.50	5.50	1.50	17.00	10.20	3.40
9.00	6.00	1.50	17.50	10.50	3.50
9.50	6.40	1.55	18.00	10.80	3.60
9.70	6.50	1.60	18.50	11.10	3.70
10.00	6.60	1.70	19.00	11.40	3.80
10.50	6.80	1.85	19.50	11.70	3.90
11.00	7.00	2.00	20.00	12.00	4.00
11.50	7.10	2.10	en-dessus	minimum	maximum

REVUE DES CHEMINS DE FER.

CHEMINS DE FER FRANÇAIS.

Ligne de Constantine à Philippeville.

On s'occupe activement des études préparatoires relatives à l'exécution du chemin de fer de Constantine à Philippeville. Déjà plusieurs chantiers sont, dit-on, organisés en divers points de la ligne, et l'on a fait plusieurs sondages d'exploration pour déterminer l'emplacement du tunnel à construire entre ces deux importantes stations.

CHEMINS DE FER ÉTRANGERS.

Situation des chemins espagnols au 31 Décembre 1861.

Les différentes compagnies qui se partagent le Réseau espagnol, forment neuf groupes que nous allons indiquer :

Madrid à Saragosse et Alicante; Aragon et Navarre; Valence; Catalogne; Estramadure; Andalousie; Nord de l'Espagne; Galice; lignes diverses.

Chacun de ces groupes comprend les Compagnies suivantes :

1er *Groupe : Madrid à Saragosse et Alicante.*

La Compagnie de Madrid à Saragosse et Alicante comprend les lignes de :

Madrid à Aranjuez et Almanza, concédée le 9 Mars 1855, 358 kilomètres de longueur, en exploitation.

Almanza à Alicante, concédée le 13 Mai 1855, 97 kilomètres de longueur, en exploitation.

Madrid à Saragosse, concédée le 11 Mars 1856, 342 kilomètres de longueur, dont 105 en exploitation et 237 en construction.

Castillejo à Tolède, concédée le 11 Juillet 1856, 26 kilomètres de longueur, tout entière en exploitation.

Alcazar à Ciudad-Real, concédée le 20 Avril 1859, 112 kilomètres de longueur, tout entière en exploitation.

Albacete à Carthagène, concédée le 20 Novembre 1859, 247 kilomètres de longueur, tout entière en construction.

Manzanarès à Cordoue, concédée le 20 Octobre 1860, 248 kilomètres de longueur, tout entière en construction.

2e *Groupe : Aragon et Navarre.*

Saragosse à Pampelune et à Alsasua, dont la concession date du 9 Octobre 1857, et qui comprend 187 kilomètres.

Les travaux de cette ligne ne sont pas commencés.

3e *Groupe : Valence.*

La Compagnie comprend deux lignes :

Grau de Valence à Jativa, concédée le 22 Avril 1855, 60 kilomètres de longueur, tout entière en exploitation.

Jativa à Almansa, concédée le 13 Mai 1855, 71 kilomètres de longueur, tout entière en exploitation.

4e Groupe : Catalogne.

Valence à Taragone, concédée le 12 Mars 1861, 280 kilomètres, en construction.

Saragosse à Barcelone, dont la concession date du 6 Juillet 1855. Cette ligne a une longueur de 320 kilomètres, dont 182 en exploitation, et 138 en construction.

Nord et Est de Barcelone, comprenant les lignes suivantes :

Barcelone à Arenys de Mar, concédée le 9 Mars 1855, 38 kilomètres de longueur, en exploitation.

Arenys de Mar à Santa-Coloma, concédée le 28 Février 1858, d'une longueur de 36 kilomètres, en construction.

Barcelone à Granollers, concédée le 9 Mars 1855, d'une longueur de 29 kilomètres, en exploitation.

Granollers à Santa-Coloma, concédée le 28 Février 1858, d'une longueur de 39 kilomètres, en construction.

Santa-Coloma à Perona, concédée le 28 Février 1858, 30 kilomètres de longueur, en construction.

Cette dernière ligne doit être entièrement construite trois ans après l'ouverture prochaine de celles d'Arenys de Mar à Santa-Coloma et de Granollers à Santa-Coloma.

Centre de Barcelone, qui comprend la ligne de Barcelone à Martorell, concédée le 9 Mars 1855, d'une longueur de 27 kilomètres, en construction.

Taragone à Reus, dont la concession a eu lieu le 9 Mars 1855. Cette ligne, de 14 kilomètres, est en exploitation.

Montblanch à Reus, dont la concession a eu lieu le 23 Décembre 1857. Cette ligne, d'une longueur de 27 kilomètres, est en construction.

5e Groupe : Estramadure.

Compagnie de *Ciudad-Real à Badajoz*, dont la concession a eu lieu le 19 Décembre 1857. Cette ligne, d'une longueur de 324 kilomètres, est en construction.

6e Groupe : Andalousie.

Ce groupe comprend :

La Compagnie de *Séville à Cordoue*, dont la concession a eu lieu le 13 Mars 1855, d'une longueur de 131 kilomètres, en exploitation.

La Compagnie de *Séville à Xérès*, ligne concédée le 31 Mars 1856, d'une longueur de 101 kilomètres, en exploitation.

Cette même Compagnie comprend en outre la ligne de *Puerto-Real à Cadix*, concédée le 20 Octobre 1856, d'une longueur de 30 kilomètres, en exploitation ; et la ligne de *Xerez au Trocadero*, concédée le 14 Juin 1856, d'une longueur de 27 kilomètres, en exploitation.

La Compagnie de *Cordoue à Malaga*, dont la concession a eu lieu le 19 Décembre 1859. Cette ligne, d'une longueur de 198 kilomètres, est en construction.

La ligne de *Grenade au Campillo*, concédée à don José de Salamanca, de 134 kilomètres de longueur, est en construction.

7e Groupe : Compagnie du Nord.

Ce groupe comprend les lignes de :

Valladolid à Burgos, concédée le 23 Février 1856, d'une longueur de 121 kilomètres, dont 48 en exploitation et 73 en construction.

Madrid à Valladolid, concédée à la même date, 230 kilomètres de longueur, dont 53 en exploitation et 177 en construction ;

Burgos à la frontière de France, concédée le 13 Octobre 1856, d'une longueur de 270 kilomètres, en construction ;

Alar à Duenas, concédée le 18 Juin 1856, 90 kilomètres de longueur.

La *Compagnie du chemin de fer d'Isabelle II*, comprenant la ligne d'*Alar à Santander*, sur une longueur de 150 kilomètres, dont 91 en exploitation et 59 en construction.

La *Compagnie Biscayenne*, comprenant la ligne de *Tudela à Bilbao*, concédée le 7 Septembre 1857, 247 kilomètres de longueur, en construction.

8e Groupe : Galice.

Lignes de *Palencia à Leon* et de *Leon à Ponferrada*, le 19 Février 1851, la première de 120 kilomètres, et la seconde de 102 kilomètres, ensemble 222 kilomètres, sont en construction.

Ligne d'*Orense à Vigo*, concession annulée par décret Royal du 1er Août 1861.

Ligne de *Medina del campo à Zamora*, concédée le 15 Février 1861, d'une longueur de 87 kilomètres en construction.

9e Groupe : Lignes diverses.

Ligne de *Utrilla al Ebro en Zaida*, concédée le 5 Août 1857, d'une longueur de 60 kilomètres, en construction ;

Ligne de *Gargallo al Ebro en Escatron*, concédée le 5 Août 1857, 61 kilomètres de longueur, en construction ;

Ligne de *Utrera à Moron*, concédée le 4 Février 1860, d'une longueur de 35 kilomètres ;

Ligne de *Quintanilla de los Torres à Obro*, concédée le 19 Décembre 1859, 12 kilomètres de longueur, en construction ;

Ligne de *Barcelone à Taragone*, concédée le 9 Novembre 1859, d'une longueur de 90 kilomètres, en construction ;

Ligne de *Barcelone à Saria*, concédée le 11 Juillet 1856, 5 kilomètres, en construction.

Ligne de *Espiel à los Ventas de Alcolea*, concédée à don Francisco Roma, le 14 Juin 1856, 65 kilomètres, en construction ;

Ligne de *Sama de Langreo à Gijon*, concédée le 6 Juillet 1855, 39 kilomètres, en exploitation ;

Ligne de *Triano à Bilbao*, concédée en Mai 1859, 8 kilomètres, en construction.

Le Réseau tout entier, tel que nous venons de le décomposer, présente une étendue de 5,451 kilomètres, dont 1,729 kilomètres en exploitation, et 3,535 en construction.

187 kilomètres concédés (ligne de Saragosse à Pampelune et à Alsasua) ne sont pas en construction.

Les lignes votées par les Cortès et dont la concession peut être accordée par le gouvernement, sont, en Galice, les lignes de *Ponferrada à San Martin de Quiroga*, de *Quiroga à Lugo* et de *Lugo à Corogne* ; en Catalogne, la ligne de *Granollers à San Juan de las Abadesas*, et en Estramadure, la ligne de *Merida à Séville*.

Ces lignes représentent ensemble une étendue de 487 kilomètres.

Un certain nombre des lignes en construction seront livrées à la circulation dans le cours de cette année et en 1863, 1864 et 1865. En 1866, aux termes des concessions, le Réseau tout entier devra être construit.

Ligne de Ciudad-Real à Badajoz.

La ligne de Ciudad-Real à Badajoz est le prolongement vers la frontière du Portugal, de celle de Madrid à Alicante, dont un embranchement de 114 kilomètres se détache à la station d'Alcazar, et se dirige jusqu'à Ciudad-Real, point où commence le tracé du chemin de fer de l'Estramadure.

Les travaux de cette ligne sont dirigés par M. Peironcelly, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, et divisés en six tableaux : 1° de Ciudad-Real à Navacerrada, 55 kilomètres ; 2° de Navacerrada à Agudo, 55 kilomètres ; 3° de Agudo à Alcocer, 40 kilomètres ; 4° de Alcocer à Villanneva de la Serena, 52 kilomètres ; 5° de Villanneva de la Serena à Merida, 56 kilomètres ; 6° de Merida à Badajoz, 64 kilomètres, total, 323 kilomètres.

Il est question toutefois d'une modification de tracé dans la partie de Ciudad-Real à Villanneva de la Serena. Les deux tracés se divisent aux étangs de Caracuel, à 20 kilomètres environ de Ciudad-Real, l'un gagnerait Villanneva par Puertollano et Valdeazogues, et l'autre par Saceruela. Cette dernière voie donnerait très-probablement lieu, parait-il, à une économie notable sur les terrassements et les ouvrages d'art, mais l'autre aurait l'avantage de rapprocher la ligne d'Almaden et des houillères de Belmez et d'Espiel.

Des études comparatives et détaillées sont soumises, en ce moment, à la Compagnie.

Quoi qu'il en soit, voici maintenant l'état d'avancement des travaux sur les sections indépendantes de cette variante dans le tracé :

Les travaux d'art de la première section sont terminés de Ciudad-Real à la Laguna de la Canada ;

16,600 mètres de voie sont achevés complétement, sur la cinquième section, de Villanueva à Merida ; 35,660 mètres de terrassements, cinq viaducs, et dix-huit ponceaux doivent l'être dans quelques mois ; on a fondé et l'on construit le grand pont de 565 mètres sur le Guadiana.

Entre Merida et Badajoz, 53,682 mètres sont terminés. Ils comprennent les ponts et viaducs, et 36 petits aqueducs.

En résumé, 113,258 mètres de terrassements sont achevés ; 18 ponts et viaducs, et 59 ponceaux et aqueducs sont construits ou en voie de construction ;

On approvisionne les traverses, le ballast et les matériaux nécessaires à la construction des gares et stations, ateliers, maisons de garde, etc.

On pense au mois de Juin prochain pouvoir ouvrir 117 kilomètres : 40 dans les deux premières sections, et 77 entre Zarza, Alango et la frontière.

Chemin de fer souterrain de Paddington
à Victoria street station (Londres).

On poursuit en ce moment, à Londres, l'achèvement d'une voie de fer souterraine, de Paddington à Baguigge Wells Road, qui rappelle un projet conçu, il y a quelques années, par de savants ingénieurs français.

Cette voie nouvelle doit rendre d'importants services aux nombreux visiteurs de l'Exposition de Londres. Elle a été construite par John FOWLER, et est à peu près terminée, sauf quelques voûtes à construire dans Euston-Road et Marylebone Road. C'est un des plus curieux spécimens des progrès réalisés dans ces derniers temps par la grande industrie à laquelle elle se rattache, tant au point de vue des difficultés de toutes sortes qu'offrent, dans les villes, le percement des tunnels, l'établissement général de la voie, le service de distribution d'eau et de gaz, que de la création d'un type spécial de locomotive qui ne laisse échapper ni assez de fumée ni assez de vapeur pour incommoder les voyageurs.

Cette ligne, dite *Metropolitan Railway*, se raccorde avec les *Great-Western* et *Northern railways*, et a 6 milles environ de longueur. Elle part de Paddington en tunnel et en ligne droite jusqu'à Regent's Park. Elle passe ensuite du côté Est de Park Crescent, sous Tottenham-court-road en New-road, et tourne en King's Cross, point où elle se raccorde avec le *Great-Northern railway*. La majeure partie du trajet de King's Cross à Victoria street s'effectue à ciel ouvert, la voie ne traverse, sur cette distance, qu'un tunnel de 600 mètres seulement.

REVUE DE LA NAVIGATION.

Note sur les phares et fanaux des côtes de France.

Il résulte du dernier état de situation fait au Dépôt de la Marine Impériale que les côtes de France possèdent 259 phares ou fanaux, construits ou en cours d'exécution.

Les plus puissants de ces appareils sont ceux du cap d'Aillys, de la baie de Goulfar, de Corduoan, du Mont-d'Agde, du cap Camarat, et du mont Pertusato (Corse), dont la lumière peut s'étendre à 27 milles en mer.

Ils peuvent d'ailleurs, d'une manière générale, être classés, comme on sait, en six catégories comprenant :

1° Les phares à *feu fixe*, lumière constante ;

2° Phares *à éclats*, lumière qui montre alternativement cinq éclats et cinq éclipses ou plus, dans l'intervalle d'une minute;

3° Phares *fixes à éclats*, lumière fixe qui montre un éclat blanc ou rouge, précédé ou suivi de courtes éclipses et à des intervalles qui varient de 2, 3 ou 4 minutes ;

4° Phares *tournant*, feu dont la lumière augmente graduellement, jusqu'à ce qu'elle jette sa plus grande clarté, et qui décroît ensuite graduellement aussi jusqu'à s'éclipser à des intervalles égaux de 1, 2, 3 minutes et quelquefois trois fois dans une minute;

5° Phares *intermittents*, c'est-à-dire dont la lumière, qui paraît tout à coup, reste visible pendant un certain laps de temps et s'éclipse pendant un court intervalle;

6° Phares *alternatifs*, lumière qui paraît rouge et blanche alternativement sans éclipse intermédiaire.

Pour le mode d'éclairage, ils se divisent en deux catégories essentiellement distinctes : la première comprenant les nouveaux établissements éclairés par des *appareils lenticulaires* ou *dioptriques*, et la seconde, les phares et fanaux *réflecteurs* ou *catoptriques*.

Les appareils lenticulaires sont classés en quatre ordres principaux. Les trois premiers comprennent les *phares* de 15 à 30 milles marins de portée et leur allumage s'effectue par 1, 2 ou 3 hommes; le quatrième ordre comprend les simples fanaux, dont l'horizon ne s'étend guère au delà de 9 à 12 milles. Quant aux appareils à réverbères, on ne les divise communément qu'en deux ordres, selon qu'ils sont disposés pour l'éclairage des phares proprement dits, ou des simples fanaux d'entrée de port.

Décrets relatifs à la défense des villes d'Annonay
et de Bourg-lez-Valence contre les inondations.

En vertu de deux récents décrets dont nous publions le texte ci-après, la défense des villes d'Annonay et de Bourg-lez-Valence contre les inondations est déclarée d'utilité publique.

Les travaux sont évalués, pour la première ville, à 770,000 fr., l'État entrera dans cette dépense pour 333,333 fr., le surplus évalué à 436,667 fr. sera supporté par la ville d'Annonay et les parties intéressées, qui s'y sont préalablement engagées.

Les travaux de défense de Bourg-lez-Valence sont évalués à 65,000 fr., dont l'État supportera les trois quarts, l'autre quart devra être couvert par la commune même qui est autorisée à s'imposer extraordinairement à cet effet.

NAPOLÉON,

Par la grâce de Dieu et la volonté nationale, Empereur des Français,

A tous présents et à venir, salut :

Sur le rapport de notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics;

Vu le projet des travaux à exécuter pour défendre la ville d'Annonay contre les inondations, notamment le plan portant la date du 14 avril-18 mai 1860;

Vu les pièces de l'enquête;

Vu les délibérations du conseil municipal d'Annonay en date des 9 mai, 17 août et 10 décembre 1860 et le certificat délivré par le maire d'Annonay le 11 septembre 1861, duquel il résulte que les usiniers intéressés à l'exécution des travaux ont pris l'engagement de contribuer pour une somme de 270,000 fr. à la dépense projetée et de verser cette somme dans la caisse communale;

Vu l'avis de la commission d'enquête du 18 décembre 1860;

Vu les rapports des ingénieurs des ponts et chaussées en date des 14 avril-18 mai 1860 et 8-24 janvier 1861;

Vu l'avis sous forme d'arrêté du préfet de l'Ardèche en date du 4 février 1861;

Vu les avis du conseil général des ponts et chaussées en date des 20 juillet 1860 et 4 mai 1861;

Vu les lois du 3 mai 1841, du 28 mai 1858 et le décret du 15 août 1858;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Il sera procédé par l'État à l'exécution des travaux projetés pour défendre la ville d'Annonay contre les inondations, conformément aux dispositions générales du plan ci-dessus visé, qui restera annexé au présent décret.

La part contributive de l'État dans la dépense, évaluée à sept cent soixante-dix mille francs (770,000 fr.), est fixée à la somme de 333,333 francs, et sera imputée sur les ressources affectées par l'article 8 de la loi du 28 mai 1858, relative aux travaux de défense des villes contre les inondations.

Le surplus de la dépense, évalué à 436,667 francs, sera supporté soit par la ville d'Annonay, soit par les usiniers intéressés, conformément aux engagements qu'ils en ont pris envers la ville.

Art. 3. Les travaux mentionnés à l'article 1er sont déclarés d'utilité publique.

Art. 4. Notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait au palais des Tuileries, le 25 décembre 1861.

NAPOLÉON.

Par l'Empereur :

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

E. ROUHER.

NAPOLÉON,

Par la grâce de Dieu et la volonté nationale, Empereur des Français;

A tous présents et à venir, salut :

Sur le rapport de notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics;

Vu le projet des travaux à exécuter pour défendre la ville de Bourg-lès-Valence contre les inondations du Rhône; vu notamment le plan général portant la date du 22 novembre-17 décembre 1860;

Vu les pièces de l'enquête ouverte sur le projet ci-dessus visé;

Vu l'avis de la commission d'enquête, du 20 mai 1861;

Vu les délibérations du conseil municipal, du 9 décembre 1860 et du 18 mai 1861;

Vu les rapports des ingénieurs, du 4-8 avril et du 12-13 juin 1861;

Vu les avis du conseil général des ponts et chaussées, du 11 mars et du 16 juillet 1861;

Vu les lois du 3 mai 1841 et du 28 mai 1858, et le décret du 15 août 1858;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Il sera procédé par l'État, conformément aux dispositions générales du plan ci-dessus visé, lequel restera annexé au présent décret, à l'exécution des travaux nécessaires pour défendre la ville de Bourg-lès-Valence contre les inondations du Rhône.

Art. 2. Les travaux mentionnés à l'article 1er sont déclarés d'utilité publique.

Art. 3. La part contributive de l'État dans la dépense des travaux, évaluée à soixante cinq mille francs (65,000 fr.), est fixée aux trois quarts. Le surplus, ainsi que la totalité des indemnités de toute nature auxquelles donnera lieu l'exécution des travaux, seront supportés par la commune de Bourg-lès-Valence.

Art. 4. La commune de Bourg-lès-Valence (Rhône) est autorisée à s'imposer extraordinairement, en cinq ans, à partir de 1862, par addition au principal de ses quatre contributions directes, la somme de quinze mille francs (15,000 fr.), représentant annuellement quinze centimes environ.

Le produit de cet impôt servira, avec une somme de treize mille cinq cents francs (13,500 fr.) provenant de la vente des biens communaux, au payement du contingent de la commune dans la dépense des travaux mentionnés à l'article 1er, et au payement des indemnités de terrains pouvant résulter de l'exécution de ces travaux.

Art. 5. Notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics et nos ministres de l'intérieur et des finances sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret.

Fait au palais des Tuileries, le 25 décembre 1861.

NAPOLÉON.

Par l'Empereur :

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics,

E. ROUHER.

REVUE DES PUBLICATIONS PÉRIODIQUES

ÉTRANGÈRES.

THE CIVIL ENGINEER AND ARCHITECT'S JOURNAL.

(Livraison de Janvier 1862.)

Le Tunnel Haddon.

Ce tunnel, situé sur le parcours du *Midland railway*, embranchement de Buxton, est à environ un mille (1,600 mètres) du village de Rowsley, et passe à travers le parc du duc de Rutland, à Haddon-Hall.

Il fut décidé que la partie centrale du souterrain, d'une longueur de 320 mètres, serait seule percée en galerie, et que le muraillement des parties extrêmes se ferait en tranchée. La longueur totale est de 645 mètres. Le terrain traversé est une argile schisteuse, recouvrant une couche calcaire, et plus d'une fois pendant l'ouverture des tranchées extrêmes on vit se produire le glissement de l'argile sur la couche inférieure.

Le tunnel proprement dit fut commencé le 10 septembre 1860 en fonçant un puits vers le milieu et en organisant deux chantiers dans deux directions opposées, qui percèrent une galerie longitudinale sur toute la longueur.

Une fois l'alignement parfaitement déterminé, on reprit le travail en quatre points et à grande section.

Le terrain offrant peu de résistance, on fut obligé d'établir un fort boisage et au fur et à mesure de l'avancement du travail des mineurs, les maçons construisaient par derrière le muraillement. La nature des matériaux employés était, pour les pieds-droits, un grès siliceux d'excellente qualité que l'on trouve en abondance dans les carrières environnantes, et pour les voûtes on se servait de briques faites sur l'emplacement même des travaux.

Les pieds-droits avaient une épaisseur moyenne de $0^{m}.70$, et la voûte cinq ou six rangs de briques suivant la consistance du terrain.

Les parties extrêmes, muraillées en tranchées furent construites de la même manière, grès pour les pieds-droits, briques pour les voûtes. Seulement, par suite de la mobilité du terrain, on plaça de distance en distance des contre-forts qui soutiennent les pieds-droits et s'opposent aux efforts de renversement des voûtes.

La forme de la section employée est variable; généralement en arc de cercle surbaissé avec flèche de $1^{m}.90$ et semi-circulaire lorsque le terrain était tout à fait mauvais.

Le tunnel principal est en ligne droite, tandis que les parties intermédiaires sont légèrement courbes; le rayon de courbure de l'une est de 805 mètres, et de l'autre, 940 mètres.

La pente est ascendante de 0.01 cent. par mètre en allant de Rowsley vers Buxton. On espère que cet ouvrage d'art, poursuivi avec une grande activité par J.-S. Allen, ingénieur civil chargé de sa construction, sera achevé vers la fin de Janvier 1862.

Chemins de fer et Port de la colonie du Cap.

On construit en ce moment le premier chemin de fer de cette colonie, dont la longueur totale sera de 58 milles ($93^{k}.$), et qui doit relier la ville du Cap à Wellington, en passant par Stellenbrosch et Paarl.

On espère livrer très-prochainement à l'exploitation la première section de cette ligne.

Les dispositions ont été prises pour mettre le chemin de fer en communication avec le nouveau port que l'on construit en ce moment. On travaille à élever un brise-lames de plus de 1 kilomètre de longueur, allant de l'ouest au nord et destiné à servir de lieu de refuge pour les bateaux de commerce.

La dépense totale de ce môle est évaluée à 10 millions de francs.

Afin de se procurer les matériaux nécessaires pour l'empierrement, on se décide à creuser dans le roc un bassin de 10 1/2 acres de superficie (12,480 mètres carrés), avec une profondeur de $6^{m}.10$ à marée basse et présentant un développement de quai de 1.250 mètres.

On espère dans deux ans et demi, livrer en outre au commerce, un autre bassin plus petit et de 13,210 mètres carrés de superficie.

Traduit par A. Proutreaux.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Annuaire scientifique ou les Progrès des Sciences en 1861.

Par M. Dehérain, Docteur ès Sciences.

1 vol. in-12 de 412 pages, avec figures intercalées dans le texte.

Paris, Charpentier, éditeur. Prix : 3f.50.

M. Dehérain, Docteur ès Sciences, vient de faire paraître sous ce titre : *Annuaire scientifique ou les Progrès des Sciences en 1861*, un travail intéressant, pour toutes les personnes qui désirent se tenir au courant des principales découvertes faites pendant l'année.

Un des traits caractéristiques de cet ouvrage, c'est qu'il est essentiellement l'œuvre collective d'hommes spéciaux qui y ont apporté chacun leur contingent d'érudition et d'expérience. C'est, à proprement parler, un recueil d'articles originaux ayant trait à toutes les branches des sciences spéculatives et appliquées On en jugera mieux du reste par l'énumération rapide des principaux chapitres.

Il se divise en quatre parties : Sciences pures, Sciences appliquées, histoire des Sciences, Économie sociale et Économie politique.

La première renferme :

En *Astronomie*, une notice de M. de Fonvielle, sur la comète de 1861, et le résumé de la découverte de MM. Kirchhoff et Bunsen sur la constitution physique du soleil.

En *Physique pure et appliquée*, un résumé, par M. Saint-Edme, aussi complet et aussi clair que l'on était en droit de l'attendre d'un préparateur expérimenté, des travaux de M. Edmond Becquerel sur la Phosphorescence; un article de Photographie spécialement consacré aux expériences de M. A. Poitevin, et une discussion détaillée sur les principales applications de la lumière électrique.

La *Télégraphie électrique* a été traitée par M. Mene de Saint-Mesmin.

La deuxième partie et une fraction de la troisième contiennent une note détaillée de M. de Fonvielle sur le puits de Passy; et un article remarquable de M. Emile Lamé sur les travaux de mécanique pure de Poinsot.

La *Chimie* a été traitée par M. Dehérain qui a présenté la première partie des savants travaux de M. Berthelot sur la *Synthèse en chimie organique*, dans l'article intitulé : *Séances de la Société chimique*, ainsi qu'un intéressant travail sur les densités des vapeurs.

La *Chimie appliquée* comprend un aperçu des travaux sur la panification, par M. Mège-Mouriès; un résumé des nouveaux procédés employés par MM. Deville et Debray, pour traiter le platine par voie sèche; la discussion des communications faites à l'Académie des Sciences par MM. Frémy et Caron; et un article sur les fermentations dans lequel M. Dehérain a résumé, outre les récents travaux de MM. Pasteur et Berthelot, ceux plus anciens de Gay-Lussac, Thénard, Cagniard-Latour et Turpin.

La section des Sciences appliquées se termine par deux articles d'Agriculture, l'un traitant de la terre arable, par M. Dehérain; l'autre des charrues à vapeur, par M. de Fonvielle.

Une statistique industrielle et commerciale, par M. Horn, complète cet ouvrage que la diversité et le choix des sujets, aussi bien que la compétence notoire des écrivains qui les ont traités, nous engagent à signaler d'une manière toute particulière aux lecteurs des *Nouvelles Annales*.

A. Cassagnes,
Ingénieur Civil.

STATISTIQUE DES TRAVAUX PUBLICS.

Proportion entre les dépenses et les recettes

des chemins de fer anglais en 1861.

CHEMINS DE FER.	Kilomètres exploités.	DÉPENSES.	RECETTES.	Proportion des dépenses aux recettes pour 100.
	kilom.	francs.	francs.	p. 100.
Bristol et Exeter	213	4,469,350	9,971,625	50
Eastern counties (comtés de l'Est)	1,050	19,131,495	34,072,100	53
Great Northern	913	18,390,550	35,372,600	52
Great Western	936	22,506,025	50,730,575	44
Lancashire et Yorkshire	502	20,500,050	47,320,900	43
Londres et Blackwall	6	873,025	2,140,645	40
Londres et North Western	1,558	51,814,425	111,212,525	45
Londres et South Western	715	12,742,500	26,171,975	49
Londres, Bristol et South Coast	343	10,119,925	21,296,275	10
Londres, Chatam et Dover	126	523,500	843,000	61
Manchester, Sheffield et Lincoln	280	7,733,150	14,658,050	52
Midland	1,019	23,590,925	52,338,350	45
Monmouthshire	79	1,552,850	3,033,375	51
Newcastle et Carlisle	126	1,907,250	4,097,175	40
North and South Western junction	3	68,175	231,075	29
North Devon	64	422,975	743,175	56
North Eastern	1,230	22,271,475	50,119,075	44
North Londres	13	2,120,850	3,904,775	53
North Staffordshire	230	3,905,775	7,314,425	51
Shrewsbury et Hereford	92	1,896,125	2,526,275	76
South Devon	119	2,176,025	1,514,100	54
South Eastern	400	12,943,675	23,326,075	55
South Staffordshire	56	2,042,475	2,848,650	71
South Wales	273	5,874,225	9,172,775	61
South Yorkshire	93	1,342,100	2,631,275	51
Stockton et Darlington	193	4,930,725	9,501,575	51
Taff Wale	87	3,132,200	6,218,600	55
West Hartlepool	77	2,406,350	4,606,550	52
West Midland	267	3,871,950	8,713,175	44
Whitehaven junction	21	400,175	905,925	50
Caledonian	367	9,072,350	19,751,460	45
Dundee, Perth and Aberdeen junction	51	610,075	1,851,000	55
Edinburgh et Glascow	206	3,740,325	8,074,075	47
Edinburgh, Perth et Dundee	137	2,168,175	4,768,200	45
Glascow et South Western	317	5,003,200	10,002,775	40
Great North of Scotland	166	1,212,425	2,469,525	19
North British	273	3,534,650	9,065,550	13
Scottish Central	90	1,850,650	4,370,000	38
Scottish North Eastern	260	2,266,800	5,150,425	44
Belfast and Northern counties	105	634,650	1,665,150	38
Dublin and Belfast junction	101	907,225	1,772,000	51
Dublin et Drogheda	100	1,313,550	2,256,000	56
Dublin, Wicklow et Wexford	64	1,094,300	2,569,050	42
Great Southern et Western	581	4,840,725	10,918,075	41
Midland Great Western (Irlande)	369	2,502,750	5,325,325	46
Ulster	106	673,825	2,407,100	35
Waterford et Kilkenny	47	262,725	131,125	100
Waterford et Limerick	185	853,250	1,636,175	45
Moyennes	14.451	6,013,006	13,625,635	50

A. Proutreaux.

C. A. OPPERMANN, Directeur,
11, rue des Beaux-Arts, à Paris.

Paris. — Imprimé par E. Thunot et Ce, 26, rue Racine.

N° 88. — Avril 1862.

PL. 15, 16, 17, 18.

SOMMAIRE.

PROJETS ET PROPOSITIONS.

251 (1). Programme pour l'amélioration

et l'embellissement de la ville de Bordeaux.

Quoique la ville de Bordeaux soit déjà une des plus belles de France, il n'en est pas moins vrai que c'est surtout au point de vue du développement architectonique des façades, de la largeur des rues, de la régularité des plantations, et de la beauté de certains édifices de luxe, que cette cité se distingue des autres villes d'une population analogue.

Il reste plus d'un progrès important à y réaliser encore, surtout en ce qui concerne la bonne organisation industrielle et économique.

Voici les divers projets qui sont actuellement à l'étude dans cette voie, et au sujet desquels la Ville s'occupe de contracter un emprunt de 18 millions, remboursable en trente-six annuités.

1. Rachat du péage du pont, de concert avec l'État. Somme prévue pour la part de la Ville.	1,250,000 fr.
2. Complément du réseau de la distribution des eaux; création de machines, de réservoirs, de canaux et fontaines nouvelles : ensemble.	2,500,000
3. Création d'un grand égout collecteur, destiné à l'assainissement du port et de la ville.	750,000
4. Musée et Bibliothèque.	1,700,000
5. Écoles primaires.	300,000
6. Lycée Impérial.	300,000
7. Hospices.	1,000,000
8. Construction de trois églises, dans les paroisses de Saint-Louis-des Chartrons, de Saint-Pierre et de Saint-Ferdinand : ensemble.	800,000
9. Agrandissement du grand Marché.	2,000,000
10. Agrandissement du marché des Grands-Hommes.	1,300,000
11. Création d'un Square et d'une fontaine, place Dauphine.	80,000
12. Prolongement des rues Saint-Martin et Roland.	550,000
13. Alignement de la rue Porte-Dijeaux.	300,000
14. Création d'une rue nouvelle dans la vallée du Peuge, allant de la place Rohan au port Saint-Jean.	2,500,000
15. Boulevard de ceinture.	1,500,000
Somme à valoir et frais de l'emprunt.	170,000
Total.	18,000,000

(1) Pour la série complète des numéros, voir le *Portefeuille économique des Machines*, l'*Album de l'Art industriel* et les *Nouvelles Annales d'Agriculture*.

Cette somme paraît élevée, et plusieurs des devis indiqués ci-dessus semblent en disproportion avec la dépense ordinaire des bâtiments analogues. Ainsi, on peut construire un Musée pour moins de 1,700,000 fr., un Collége pour moins de 300,000 fr., des écoles primaires pour moins de 300,000 fr.; des églises pour moins de 270,000 fr. chacune, et ainsi de suite. On pourrait peut-être aussi ajourner certaines dépenses, comme par exemple la rectification de la rue Porte-Dijeaux. En combinant les efforts de l'industrie privée avec les concessions de terrain et faveurs fiscales de la Ville, on pourrait obtenir, pour des sommes bien plus faibles, la création de l'avenue du Peuge, et du Boulevard de ceinture.

Quoi qu'il en soit, la Ville propose, pour couvrir les dépenses ci-dessus indiquées les voies et moyens suivants :

1° Une imposition générale de 6 centimes additionnels;

2° L'établissement de nouvelles taxes sur les huiles, vinaigres, fers, fontes, pierres, plombs, charbons de bois, oranges, truffes, glaces et miroirs, blanc Champé, etc.

Si elle ne trouve pas ainsi toutes les ressources dont elle a besoin, elle peut entrer dans la voie des économies, comme nous l'indiquons plus haut. Quand on n'exécuterait que pour 10,000,000 de travaux, ce serait déjà une somme suffisante, pour réaliser le programme presque dans son entier.

C. A. Oppermann.

Paris. — 1er Avril 1862.

CHRONIQUE.

TRAVAUX DE PARIS.

Bâtiments civils et Édifices publics. — Nous extrayons du rapport annuel présenté au Sénat et au Corps législatif, par son Exc. M. le Ministre des Travaux Publics, l'état de situation suivant, relatif à quelques bâtiments civils de l'Empire, et à ceux de Paris en particulier.

« Le service des Bâtiments civils a fait exécuter en 1861 d'importants travaux.

Les crédits ordinaires ont été employés, tant à Paris que dans les départements, à continuer les constructions et les restaurations entreprises à l'École des Beaux-Arts, au Palais de l'Institut, au Ministère de la Guerre, à l'établissement d'un Musée sigillographique, aux Archives de l'Empire, aux travaux de l'Institution des Sourdes-Muettes de Bordeaux. D'autres édifices ont été restaurés ou agrandis : la Bibliothèque de l'Arsenal, le Conservatoire de Musique et de Déclamation, qui a été enrichi cette année de la précieuse collection d'instruments de musique de toutes les époques, formée par les soins de M. Clapisson, et acquise par le Ministère d'État; l'École des Mines, les Écoles des Arts et Métiers de Châlons et d'Angers, l'École vétérinaire de Lyon, et plusieurs dépôts d'étalons.

Les travaux du service extraordinaire ont reçu, de leur côté, une impulsion considérable.

Palais des Tuileries. — Reconstruction du pavillon de Flore et de la galerie qui s'y rattache.

Bibliothèque Impériale. — Continuation de la reconstruction des anciens bâtiments sur la rue Richelieu, de l'établissement des nouvelles galeries et salles d'études.

École des Mines. — Construction des bâtiments destinés à remplacer ceux qui sont détruits par la prolongation du boulevard de Sébastopol, jusqu'au carrefour de l'Observatoire.

Ministère de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux Publics. — Construction, dans la rue Saint-Dominique, des bâtiments qui doivent recevoir les services de l'agriculture et du commerce, actuellement rue de Varennes.

Manufacture de Sèvres. — Construction, dans le bas parc de Saint-Cloud, de nouveaux bâtiments pour la Manufacture, qui tombe en ruines.

Conservatoire des Arts et Métiers. — Acquisition d'immeubles sur la rue Saint-Martin, dans le but de dégager l'édifice, et de permettre l'exécution des travaux que réclament les besoins de ce grand et utile établissement.

École normale. — Acquisitions de terrains destinés à isoler plus complétement l'École.

Archives de l'Empire. — Acquisition d'un immeuble situé rue de Paradis, et attenant aux Archives.

Ces divers travaux ont marché avec toute l'activité désirable.

La construction d'une *nouvelle salle d'Opéra* ayant été décidée, le Ministre d'État, afin que cette œuvre fût digne de la capitale de la France, a ouvert un concours public où tous les architectes français et étrangers ont été appelés à produire leurs idées : cent-soixante projets présentés au jury chargé de les examiner, et qui se composait de la section d'Architecture de l'Institut et du Conseil des Bâtiments civils, ont été exposés au palais de l'Industrie, et, à la suite d'un premier examen, cinq de ces pro-

jets ont été réservés, sur lesquels s'est établi un nouveau concours, et, à l'unanimité, M. Garnier, pensionnaire de l'Académie de Rome, a obtenu le premier prix, et a été chargé de la construction de la nouvelle salle.

Aussitôt que les terrains ont été mis à la disposition du ministère d'État, les travaux de terrassement ont été entrepris sur une vaste échelle.

Enfin les travaux de reconstruction et d'agrandissement de la Cour de Cassation ont été mis à exécution. Ce projet, qui se rattache à l'ensemble général des bâtiments composant le Palais de Justice de Paris, était arrêté depuis longtemps, et son exécution ne pouvait plus être ajournée, par suite du degré d'avancement des constructions du Palais et du mauvais état dans lequel se trouvent placés les services de la Cour de Cassation. »

Théâtres de la place du Châtelet.

Les travaux d'embellissement de la Ville de Paris nécessiteront, comme on sait, la démolition de plusieurs théâtres du Boulevard, presque tous déjà anciens et mal distribués. Le théâtre Lyrique et le théâtre du Cirque étaient dans ce cas, par suite du prolongement du Boulevard du Prince-Eugène, et, avant que personne ait à souffrir de cette lacune, l'Administration y a pourvu en faisant construire, de chaque côté de la place du Châtelet, les deux nouvelles salles de spectacle destinées à remplacer les anciennes. La distribution intérieure, le mode d'éclairage et de ventilation de ces nouveaux théâtres devaient d'ailleurs répondre autant que possible aux besoins actuels, en même temps que leur décoration devait être plus en rapport avec le goût et l'art modernes.

Une Commission fut alors chargée d'étudier les questions d'Hygiène et de Salubrité, trop longtemps négligées dans ce genre de constructions. Elle a fait à cette occasion, sur le mode de chauffage, de l'éclairage et de ventilation les plus convenables dans les théâtres, d'intéressantes expériences dont nous rendrons compte dans une prochaine livraison. Nous dirons seulement aujourd'hui que le système adopté est le même pour les deux théâtres. Il n'y aura pas de lustre dans la salle. L'éclairage aura lieu par de nombreux becs de gaz, disposés tout autour et au-dessus d'une surface vitrée ménagée dans le plafond.

L'air froid, puisé à l'extérieur, sera conduit dans des calorifères qui l'échaufferont en hiver, et le rejetteront dans la salle à l'aide de conduits réservés dans les faux planchers des loges, dessous la rampe, et sur tout le pourtour du rideau. Il s'échappera ensuite par le haut de chaque loge et de chaque amphithéâtre dans de larges canaux verticaux qui montent de fond jusqu'à la partie supérieure de l'édifice.

Là, il sera reçu sous une coupole hermétiquement close et dans laquelle seront disposés les becs de gaz destinés à l'éclairage de la salle. Ces derniers contribueront ainsi puissamment à produire l'appel de l'air intérieur, qui s'écoulera ensuite par la lanterne qui surmonte le comble.

Théâtre du Cirque. — Des deux monuments de la place du Châtelet, le théâtre du Cirque, qui est à gauche en venant de la Seine, est naturellement le plus vaste. L'affluence du public y est en effet beaucoup plus grande que dans le théâtre Lyrique, et le genre même de ses représentations exigeait une scène plus étendue et de vastes dégagements pour les décors.

Il occupe tout l'espace compris entre la place du Châtelet, le quai de la Mégisserie, l'avenue Victoria et la rue des Lavandières.

Un porche ouvert, composé d'arcades en plein cintre, donne accès dans un spacieux vestibule orné de colonnes, où viennent aboutir deux escaliers de 5 mètres de largeur qui sont destinés au public des places principales, et deux autres escaliers, placés aux deux extrémités du vestibule, qui conduisent aux places secondaires et au parterre.

Pour éviter tout encombrement à la sortie, on a ménagé, pour desservir les places secondaires, d'autres passages donnant issue sur le quai de la Mégisserie et sur l'avenue Victoria. Un passage couvert traverse en outre tout l'édifice parallèlement à la façade, et se trouve en communication directe avec le vestibule.

Les deux grands escaliers destinés aux places principales s'arrêtent au troisième étage de la salle, d'autres conduisent jusqu'au dernier amphithéâtre qui doit contenir plus de mille personnes.

Le *Foyer* est au niveau des premières loges; il a environ 25 mètres de longueur sur 7 mètres de largeur; en avant s'étend une galerie *(loggia)* qui donne sur la place, et dont les murs seront ornés de peintures à fresques. Un second foyer est disposé au-dessus du premier; il est destiné aux places secondaires, et il est précédé d'une terrasse ayant vue sur la place.

La *Salle* se compose de neuf grandes arcades, soutenues par des supports en fonte ornée, qui se subdivisent chacune en deux autres plus petites pour soutenir les amphithéâtres. Elle comprend un étage de loges à salon avec balcon, et quatre étages d'amphithéâtres; elle pourra, dit-on, contenir plus de trois mille personnes.

La *Scène* a aussi un développement considérable; elle est aussi grande que celle de l'Opéra. Elle est pourvue, comme nous l'avons dit, de vastes annexes latérales et de grands magasins de décors nécessités par les besoins du théâtre.

Théâtre Lyrique. — Quoique beaucoup plus petit relativement que le Cirque, le nouveau théâtre Lyrique n'en a pas moins des dimensions beaucoup plus considérables que l'ancien. Sa surface totale est de 1,850 mètres environ. L'entrée principale se compose de cinq arcades donnant accès dans un vestibule de 25 mètres de longueur sur 6 mètres de largeur, dans lequel débouchent deux grands escaliers qui mènent aux places principales, et d'autres destinés aux places secondaires. Ces dernières places sont, comme dans le Cirque, desservies, à la sortie, par des escaliers latéraux donnant issue sur le quai de Gèvres et l'avenue Victoria. De larges couloirs mettent en communication chaque étage avec les escaliers qui les desservent.

Le *Foyer principal* est au niveau des premières loges; ses dimensions sont les mêmes que celles du vestibule, et il se termine, à chaque extrémité, par un salon-foyer. Il est éclairé par cinq grandes fenêtres qui donnent sur la place. Une galerie ouverte se trouve à l'étage immédiatement supérieur, et forme le foyer des places secondaires.

La *Salle* a à peu près les mêmes dimensions que celle du Théâtre-Français; elle comprend un balcon et deux étages de loges à salon, une galerie et un amphithéâtre. Elle pourra contenir plus de quinze cents personnes.

La *Scène* a 7m.50 de plus, en largeur, que celle de l'Opéra-Comique. Elle est du reste pourvue de toutes les dépendances, loges et foyers des artistes, magasins de décors et ateliers de costumes, etc., que comporte la destination du monument.

On achève en ce moment ces deux édifices, qui sont sur le point d'être livrés au public.

La construction en est largement traitée, et les aménagement intérieurs en sont très-bien entendus. Les façades sont ornées de motifs de décoration dont tous les détails sont finis avec un grand soin. Il est seulement regrettable que les programmes eux-mêmes aient altéré en partie le caractère général de chacun d'eux, en imposant à l'architecte des sujétions contradictoires, et en multipliant des difficultés de construction qui ont d'ailleurs été très habilement surmontées.

Nouveaux réflecteurs expérimentés dans Paris. — Nous avons entretenu, à différentes reprises, nos lecteurs des améliorations apportées par l'Administration municipale à l'éclairage public de Paris; nous avons à leur signaler maintenant l'important résultat obtenu dans cette voie par l'emploi d'une lanterne ronde destinée à remplacer l'ancienne lanterne qui ne remplissait qu'imparfaitement son but. Des essais qui méritent aussi de fixer l'attention, indépendamment de cette modification essentielle, se poursuivent depuis plusieurs mois, sur divers points de Paris. Ainsi, l'on vient d'appliquer aux lanternes de deux candélabres de la place Vendôme, de nouveaux réflecteurs formés de plaques de porcelaine blanche émaillée. Ces réflecteurs, inventés par M. Barnett, sont ronds ou carrés, suivant la forme de la lanterne à laquelle ils sont destinés. Les plaques, posées horizontalement dans le sens du plus grand diamètre de l'appareil, et pourvues à leur centre d'une cheminée d'appel, renvoient la lumière sur la voie publique. Le tirage produit par la cheminée d'appel les empêche de se ternir, et en rend le nettoyage plus facile.

Nous regrettons toutefois que l'on n'ait pas adopté un modèle plus élancé et plus élégant pour le piédestal et le candélabre. La proportion des candélabres de la cour intérieure du Louvre est beaucoup plus heureuse, quoique, en principe, un piédestal de bec de gaz doive être plutôt rond que carré.

EXTRAIT

du Rapport présenté au Sénat et au Corps Législatif,

par S. Exc. M. le Ministre des Travaux Publics,

sur la situation des Travaux publics de la France pendant l'année 1861.

« Les grands travaux d'utilité publique exécutés sur les fonds du Trésor avaient reçu, en 1860, par le vote de la loi du 14 Juillet de cette année, une puissante impulsion. La loi du 2 Juillet 1861, en affectant à ces travaux de nouvelles ressources extraordinaires, a mis l'Administration à même de leur imprimer une activité soutenue.

Les fonds spéciaux alloués par les deux lois que nous venons de citer s'élèvent en totalité à 58,500,000 francs, qui se répartissent ainsi qu'il suit entre les diverses branches du service des Ponts et Chaussées :

Routes et ponts	12,600,000 fr.
Rivières et canaux	19,750,000
Ports maritimes et phares	19,200,000
Service hydraulique	6,950,000
Total pareil	58,500,000

Dans le cours de la campagne de 1860, 12 millions seulement avaient pu être utilisés sur l'ensemble de ces crédits; mais, en 1861, les dépenses se sont élevées à 27 millions, et ont permis de réaliser des résultats importants. La somme de 19,500,000 francs,

qui reste disponible sur l'ensemble de ces allocations, devra être reportée sur l'exercice 1862, et sera très-utilement employée pour maintenir l'activité des chantiers dès le commencement de la campagne prochaine.

Routes et Ponts.

Routes. — La longueur totale des routes impériales est actuellement de 37,634 kilomètres, y compris celles des départements annexés. Toutes ces routes ne sont pas également favorables à la circulation; certaines sections récemment classées, notamment dans les départements annexés, ne sont pas encore ouvertes; d'autres, situées à l'extrême frontière ou sur de hautes montagnes, n'offrent qu'un simple sentier muletier; d'autres encore, bien qu'en partie praticables, n'ont jamais été construites régulièrement. Ces diverses parties de route sont considérées comme étant à l'état de lacune. La longueur totale de ces lacunes était, au 1er Janvier 1862, y compris les routes thermales et celles des départements annexés, de 948 kilomètres, sur lesquels 418 kilomètres sont en voie de construction. La dépense faite à la même époque sur les entreprises commencées était d'environ 4,765,000 francs, et la dépense restant à faire de 17,215,000 francs. Enfin, en dehors de ces travaux, on évalue à 21,300,000 francs la somme nécessaire pour combler toutes les lacunes des routes impériales sur une longueur de 530 kilomètres. Dans ce dernier chiffre les départements annexés figurent pour une somme de 9,715,000 francs, applicable à une longueur d'environ 216 kilomètres.

Les lacunes ne sont pas les seuls obstacles que la circulation rencontre sur les routes impériales. Ces routes, dont la construction remonte souvent à des époques très-reculées, sont affectées sur beaucoup de points de pentes et contre-pentes excessives qui en rendent le parcours pénible et quelquefois même dangereux. D'un autre côté, quelques-unes de ces routes, les plus importantes, ne pénètrent qu'imparfaitement dans nos principaux centres de population. On ne peut remédier convenablement à cet état de choses qu'en modifiant les tracés défectueux. Les rectifications actuellement en cours d'exécution s'étendent sur une longueur de 435 kilomètres. Les dépenses faites pour ces rectifications s'élevaient, à la fin de 1861, à 13,606,000 francs. La somme nécessaire pour achever les travaux est de 12,288,000 francs.

Quant aux rectifications non commencées, mais dont l'utilité publique est dès à présent décrétée, elles embrassent une longueur de 660 kilomètres, et devront coûter 22,316,000 francs, y compris 3,818,000 francs applicables aux départements annexés. Ces derniers départements figurent d'ailleurs pour une somme de 617,000 francs, dans les dépenses faites au 31 décembre 1861, sur les rectifications en cours d'exécution, et pour 500,000 francs dans le montant des dépenses restant à faire sur ces mêmes rectifications.

En Corse, le Gouvernement s'est attaché à ouvrir de nouvelles voies de communication, seul moyen d'encourager l'agriculture dans cette île, et d'y développer le commerce et l'industrie.

C'est dans ce but que le Gouvernement y fait ouvrir des routes impériales et forestières, dont les travaux sont continués avec activité.

Les routes forestières s'achèvent rapidement, et en même temps qu'elles rendent fructueuses pour l'État des richesses demeurées jusqu'ici improductives, elles exercent une heureuse influence sur la prospérité générale de l'île.

Quelques routes, ou parties de routes, tant impériales que forestières, restent encore à classer pour compléter le réseau de ces voies de communication, et sont actuellement en voie d'étude.

Ponts. — Les ponts sur lesquels les routes impériales franchissent les grands cours d'eau forment une partie intégrante de ces routes. Cependant, à raison des dépenses considérables auxquelles donne lieu la reconstruction de ces ouvrages importants, on en a toujours fait l'objet d'un chapitre distinct. Les grands ponts en construction, pendant la campagne de 1861, étaient au nombre de 21. La dépense faite au 31 Décembre dernier, pour la construction de ces ponts, s'élevait à 6,162,000 francs, et il restait encore à y dépenser une somme de 3,543,200 francs. Parmi ces ouvrages, nous citerons le pont Louis-Philippe, à Paris, qui substitue à un ancien pont suspendu, dangereux pour la circulation, deux ponts formés, l'un de trois arches en maçonnerie, sur le grand bras de la Seine, l'autre, d'une travée en fonte de 64 mètres d'ouverture, traversant le petit bras par une seule arche; le pont tournant de Brest, sur la Penfeld, l'ouvrage de ce genre le plus remarquable qui ait été construit jusqu'à ce jour; le pont de Saint-Just, sur l'Ardèche, dont les arches métalliques sont dignes d'attention. Ces ouvrages importants ont été terminés dans le cours de la dernière campagne.

Plusieurs autres ponts d'une moindre importance, tels que ceux de Pirmil et de Bellecroix, sur la Loire, à Nantes; d'Albi, sur le Tarn; d'Albertville, sur l'Arly, dans la Haute-Savoie, sont en voie d'exécution. »

TRAVAUX DES DÉPARTEMENTS.

Affaires courantes du mois de Mars 1862.

Routes et Ponts.

— Rectification d'une partie de la route Impériale, n° 122 (Cantal). Ingénieur en chef, M. VICART; Ingénieur ordinaire, M. ROMAN.

— Rectification de la route Impériale, n° 161, dans les rampes de la Planche du Nozé (Maine-et-Loire). Ingénieur en chef M. RICHARD; Ingénieur ordinaire, M. BATERIAU.

— Rectification de la route Impériale, n° 1, à l'entrée de la ville de Poix (Somme). Ingénieur en chef, M. FUIX; Ingénieur ordinaire, M. FRÉMEAUX.

— Exhaussement de la route Impériale, n° 13, aux abords du pont de la Réole, sur la Garonne (Gironde). Ingénieurs en chef, MM. DRELING et COUTURIER; Ingénieur ordinaire, M. FARGUE.

— Pont à construire sur le Rhin à Coblentz (navigation du Rhin). Ingénieur en chef, M. COUMES.

— Reconstruction du pont de Saint-Martin, sur l'Arve, route Impériale, n° 202 (Haute-Savoie). Ingénieur en chef M. DEGLIN; Ingénieur ordinaire, M. VIVENOT.

Navigation intérieure.

— Canalisation de la Sarre, depuis Sarreguemines jusqu'à la limite de la France, sur la rive gauche (Moselle). Ingénieur en chef, M. BENARD.

— Embranchement du canal du Rhône au Rhin, sur Colmar (Haut Rhin), Ingénieur en chef, M. MAUREL; Ingénieur ordinaire, M. JUNDT.

— Endiguement de la Garonne, entre Tartifume et Trompe-soupe, (Gironde). Ingénieur en chef, M. COUTURIER; Ingénieur ordinaire, M. ALARD.

— Défense du village d'Ancône contre les inondations du Rhône (Drôme). Ingénieur en chef, M. KLEITZ; Ingénieur ordinaire, M. PELOUX.

— Endiguement de la Loire, dans le syndicat de Varades et Montrelais (Loire-Inférieure). Ingénieur en chef, M. JÉGOU; Ingénieur ordinaire, M. ÉON DUVAL.

— Amélioration de la navigation de la Meurthe, entre Frooard et Metz (Meurthe et Moselle). Ingénieur en chef, M. LEJOINDRE; Ingénieur ordinaire, M. RAILLARD.

— Amélioration du canal de la Somme, entre les écluses de Picquigny et d'Ailly (Somme). Ingénieur en chef, M. FUIX; Ingénieur ordinaire, M. DE FROISSY.

— Constructions du chemin de halage sur la rive gauche du Tarn, entre Montauban et la cale de Satira (Tarn-et-Garonne). Ingénieur en chef, M. de GEOFFROY; Ingénieur ordinaire, M. ALEVIAL.

— Défense du village de Codolet contre les inondations du Rhône (Vaucluse). Ingénieur en chef, M. KLEITZ; Ingénieur ordinaire, M. RONDEL.

Ports de mer.

— Amélioration du port d'Arès (Gironde). Ingénieur en chef, M. PAIRIER; Ingénieur ordinaire, M. JOLY.

— Pavage des quais et terre-pleins du port de Dunkerque (Nord). Ingénieur en chef, M. GOJARD; Ingénieur ordinaire, M. PLOCQ.

— Achèvement du môle du Portalet à Saint-Tropez (Var). Ingénieur en chef, M. CAMME.

— Amélioration des moyens de desservir les quais du Havre (Seine-Inférieure). Ingénieur en chef, M. BOUNICEAU.

Chemins de fer.

— *Chemins de fer d'Auxerre à Nevers.* — Partie comprise entre Sauvegenoux et Crani (Yonne). Ingénieur en chef du contrôle, M. BOUCAUMONT; Ingénieur ordinaire M. MARINI.

Tracé du chemin de fer de Dijon à Langres (Côte-d'Or et Haute-Marne). Ingénieur en chef du contrôle, M. LABORIE.

— *Chemin de fer de Commentry à Gannat (Allier).* — Partie comprise entre Commentry et le Col de Montabon.

— *Chemins de fer de Perpignan à Port-Vendres.* — Partie comprise entre le Réart et le Tech (Pyrénées-Orientales). Ingénieur en chef du contrôle, M. GIVET; Ingénieur ordinaire, M. TASTU.

A. CASSAGNES,
Ingénieur Civil.

NOTES ET DOCUMENTS.

Ponts-rails droits en maçonnerie.

de 6, 7 et 8 mèt. d'ouverture du Réseau central de la Compagnie d'Orléans.

Par M. NORDLING, Ingénieur en chef.

PL. 15-16.

Articles antérieurs. — Ponceaux en dallages et maçonnerie, de 0m,60 à 1 mètre, *N. Ann. Constr.* 1855, col. 12, Pl. 10. — Pont-rail en bois et en fer laminé, de 4 mètres d'ouverture, par M. COTTEAU, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées. *Nouv. Ann. Constr.*, 1856, col. 131 et 132, Pl. 53-54. — Pont-rail en maçonnerie, de 4 mètres d'ouverture, du chemin de fer de Saint-Rambert à Grenoble, par M. TOUR-FONTENAY, Ingénieur en Chef. *Nouv. Ann. Const.*, 1858, col. 162 et 163, Pl. 51.

Pour répondre à la demande qui nous a été faite par un certain nombre d'abonnés, nous publions, Pl. 15-16, trois types de Ponts-rails droits en maçonnerie, empruntés au réseau central de la Compagnie d'Orléans.

Ces ouvrages, assez simples par eux-mêmes pour ne pas en faire ici une description détaillée, présentent tous un aspect très-satisfaisant,

une combinaison rationnelle des matériaux, et pourront sans doute être imités avec avantage pour le franchissement des chemins vicinaux et des chemins de grande communication par des voies ferrées.

Le type n° 1 est en plein cintre, et de 4 mètres d'ouverture; il a été établi sur la ligne de Bourges à Montluçon, il a coûté 7,000 fr.

Le type n° 2 est elliptique et à murs en aile comme le précédent. Il a 7 mètres d'ouverture, et suppose un moindre espace libre au-dessous des rails; en y appliquant les mêmes prix élémentaires, il revient à 9,000 fr.

Le type n° 3, en plein cintre, à murs en aile, et de 8 mètres d'ouverture, a coûté 13,000 fr.

Voici maintenant le détail des métrés et des prix de revient de chacun de ces ouvrages.

DÉSIGNATION DES OUVRAGES.	QUANTITÉS.	PRIX de l'unité.	DÉPENSE par article
Type n° 1. — Plein cintre, 4 mètres d'ouverture.			
		francs	francs
Terrassements	»	»	»
Maçonnerie en pierre de taille	$13^{mc}.39$	55.00	731.50
Maçonnerie ordinaire de voûte	$58^{mc}.82$	15.00	882.30
Maçonnerie ordinaire	$296^{mc}.89$	12.75	3,785.35
Chape (mètres superficiels)	$65^{mc}.60$	2.35	154.16
Parement vu de pierre de taille	$65^{mc}.04$	5.00	325.20
Plus-value par mètre carré de maçonnerie à surface parementée	$221^{mc}.23$	4.00	884.92
Rejointoiement du parement vu de la pierre de taille	$65^{mc}.04$	0.50	32.52
Rejointoiement de la maçonnerie de moellons à surface parementée	$221^{mc}.23$	0.80	176.98
Bordures de trottoirs	$29^{mc}.00$	1.00	29.00
Pavage de trottoirs	$16^{mc}.08$	4.75	76.38
Cintre au mètre carré de douelle	$55^{mc}.52$	3.50	191.32
Somme			7,273.23
A déduire, rabais de 13 p. 100			945.52
Reste pour la dépense totale			6,327.71
Type n° 2. — Elliptique, 7 mètres d'ouverture.			
Terrassements	»	»	»
Maçonnerie de pierre de taille	$19^{mc}.57$	55.00	1,076.35
Maçonnerie de moellons smillés	$27^{mc}.56$	31.00	854.36
Maçonnerie ordinaire de voûte	$64^{mc}.40$	15.00	966.00
Maçonnerie ordinaire	$344^{mc}.21$	12.75	4,388.68
Chape (mètres superficiels)	$92^{mc}.80$	2.35	218.08
Parement vu de pierre de taille	$80^{mc}.12$	5.00	400.60
Plus-value pour maçonnerie de moellons à surface parementée	$197^{mc}.21$	4.00	788.84
Rejointoiement de moellons smillés et parementés	$262^{mc}.83$	0.80	210.26
Bordures de trottoirs (mètres courants)	$30^{m}.20$	1.00	30.20
Pavage de trottoirs	$16^{mc}.63$	4.75	78.96
Bois pour cintres	$21^{mc}.32$	51.20	1,091.58
Fers pour cintres (boulons et broches)	$228^{kil}.00$	0.55	175.40
Somme			10,319.30
A déduire, rabais de 13 p. 100			1,341.51
Reste pour le total			8,977.79
Type n° 3. — Plein cintre, 8 mètres d'ouverture.			
Terrassements	»	»	»
Maçonnerie de pierre de taille	$24^{mc}.23$	55.00	1,332.65
— de moellons smillés	$40^{mc}.28$	31.00	1,248.68
— à surface parementée	$298^{mc}.04$	4.00	1,192.16
— ordinaire de voûte	$98^{mc}.49$	15.00	1,477.35
— de remplissage	$514^{mc}.62$	12.75	6,561.41
Chape (mètre superficiel)	$113^{mc}.20$	2.35	266.02
Parement vu de pierre de taille	$122^{mc}.20$	5.00	611.00
Rejointoiement	$122^{mc}.13$	0.50	61.07
— de moellons smillés et parementés	$391^{mc}.17$	0.80	312.94
Bordures de trottoirs (mètres courants)	$31^{m}.00$	1.00	31.00
Pavage des trottoirs	$21^{mc}.35$	4.75	101.40
Charpente pour cintres	$28^{mc}.67$	51.20	1,467.90
Fers pour cintres (boulons et broches)	$264^{kil}.00$	0.55	145.20
Somme			14,811.78
A déduire, rabais de 13 p. 100			1,925.53
Reste pour la dépense totale			12,886.25

Dans un prochain article nous compléterons les renseignements qui précèdent, à l'occasion de ponts-rails biais en maçonnerie établis également sur la ligne de Bourges à Montluçon.

C. A. OPPERMANN.

Paris, le 1er avril 1862.

Maison de garde de la ligne du Simplon.

(*Ligne d'Italie par la vallée du Rhône.*)

Par M. VAUTHIER, Ingénieur en chef.

PL. 17.

Articles antérieurs. — Maisons de garde du Hanovre. *Nouv. Ann. Constr.*, 1855, col. 86, Pl. 55. — Maisons de garde du chemin de fer de Saint-Étienne à Firminy, *Nouv. Ann. Constr.*, 1959, col 148, Pl. 37.

Le type des maisons de garde de la ligne d'Italie, par la vallée du Rhône et le Simplon, indiqué Pl. 17, est principalement caractérisé par l'emploi du bois, qui compose à peu près le premier étage, et par la saillie des toits, ornés de lambrequins en bois découpés, qui donne à l'ensemble de la construction un aspect pittoresque et agréable.

La maison de garde dont il s'agit revient à 6,000 fr., en appliquant des prix d'unité à la vérité fort élevés; voici le détail de l'évaluation :

DÉSIGNATION DES OUVRAGES.	QUANTITÉS.	PRIX de l'unité.	DÉPENSE par article
1° Maçonnerie.			
		francs	francs
Terrassements	$65^{mc}.00$	1.00	65.00
Maçonnerie pour fondations	$25^{mc}.00$	18.00	450.00
— en moellons smillés	$7^{mc}.90$	25.00	197.50
— en pierre de taille dure	$3^{mc}.06$	80.00	244.80
— de molasse	$2^{mc}.19$	65.00	142.35
— de briques en parement	$4^{mc}.49$	40.00	179.60
— en moellons bruts	$23^{mc}.70$	18.00	426.60
Parement et rejointoiement des moellons smillés	$15^{mc}.00$	4.00	60.00
Parement de pierre dure	$12^{mc}.03$	8.00	96.24
Parement de molasse	$6^{mc}.44$	10.00	64.40
	$5^{mc}.58$	5.00	27.90
Ragréement de briques	$23^{mc}.70$	1.50	35.55
Cloisons en briques	$10^{mc}.00$	3.50	35.00
Briques pour cheminées	$3^{mc}.00$	13.00	39.00
Crépi extérieur	$26^{mc}.80$	0.50	13.40
Enduits intérieurs	$101^{mc}.11$	0.60	60.66
Marches d'escalier	11	4.00	44.00
Total pour la maçonnerie			2,171.98
2° Charpente.			
Charpente en mélèze	$9^{mc}.30$	100.00	930.00
Charpente en sapin	$5^{mc}.30$	70.00	371.00
Volige	$81^{m}.60$	1.50	122.40
Rabotage des surfaces	$149^{m}.00$	0.50	74.50
Moulures sur les arêtes	$500^{m}.00$	0.04	20.00
Dressage des joints et languettes rapportés	$389^{m}.80$	0.60	233.88
Lambrequins avec revêtements découpés, recouvrements, bouts de solives chantournés, etc. (étage)	»	»	102.00
Lambrequins avec moulures, aiguilles pendentes, etc. (toiture)	»	»	100.00
Total pour la charpente			2,023.78
3° Couverture.			
Ardoises	81.60	3.30	269.28
Zinc	15.75	8.50	133.88
Total pour la couverture			403.16
4° Menuiserie	»	»	580.00
5° Serrurerie	»	»	140.00
6° Carrelage	»	»	125.00
7° Vitrerie	»	»	60.00
8° Peinture	»	»	80.00
Somme à valoir			416.08
Total général			6,000.00

Soit 160 fr. par mètre superficiel de développement.

A. CASSAGNES,
Ingénieur Civil.

Réservoir d'eau de 10^{mc} de la station de Leuze.

(*Chemin de fer de Hainaut et Flandres.*)

PL. 18.

Article antérieur. — Réservoir d'alimentation du Midi. *Nouv. Ann. Constr.*, 1857, col. 11, 12, P. 5-6.

Le réservoir de la station de Leuze (chemin de fer de Hainaut et Flandres), est circulaire, et a $2^{m}.50$ de diamètre; il peut contenir 10 mètres cubes d'eau environ, sur une hauteur moyenne de $1^{m}.80$.

Les réservoirs circulaires en tôle présentent, comme on sait, une économie très-notable, puisqu'un réservoir rectangulaire cubant 35 mètres cubes pèse 3,000 kilogrammes, tandis qu'un réservoir circulaire cubant 43 mètres pèse 1,800 kilogrammes, et un réservoir de 78 mètres cubes, 2,590 kilogrammes seulement. Sous ce rapport, le réservoir indiqué Pl. 8, est donc bien disposé; mais il a un inconvénient que nous devons signaler, celui d'être à fond plat. Il résulte de cette disposition une forte pression sur les poutrelles transversales qui le supportent, et qui, par leur position même, sont exposées à la pourriture par suite des variations fréquentes de sécheresse et d'humidité.

Les réservoirs qui se terminent par une calotte sphérique renversée sont bien plus avantageux à ce point de vue, et aussi à celui de la facilité de réparation et d'entretien.

Les bâtiments des réservoirs doivent contenir généralement un calorifère pour chauffer l'eau d'alimentation, même en été, afin de diminuer autant que possible les frais de traction, car de tous les modes employés pour chauffer l'eau des machines, le plus coûteux est celui qui résulte de l'emploi du foyer.

Quelquefois, on fait passer à l'intérieur du réservoir les gaz provenant du foyer de la machine fixe qui l'alimente.

Les petits réservoirs sont souvent, lorsqu'on ne les chauffe pas, entourés de fumier sur une épaisseur de 0.40, pour empêcher la congélation de l'eau. On peut ne pas envelopper les réservoirs de grandes dimensions sans que l'eau se congèle, mais il en résulte toujours un abaissement de température qui augmente les frais dans des proportions considérables.

Si l'on fait usage de l'injecteur GIFFARD pour l'alimentation des machines, il ne faudrait peut-être pas que l'eau sortît du réservoir à une température supérieure à 40 ou 50°, qui est, comme on sait, celle pour laquelle l'injecteur fonctionne dans les meilleures conditions.

Quant à la quantité d'eau dépensée pour l'alimentation des locomotives dans l'exploitation des chemins de fer, les expériences faites au chemin du Nord, et au chemin de fer d'Orléans, par M. BERIERA, peuvent servir de base pour calculer les dimensions des réservoirs. Elles sont résumées dans les deux tableaux suivants :

Expériences faites au chemin de fer du Nord.

DATES des expériences.	CONSOMMATION par kilomètre. Coke.	CONSOMMATION par kilomètre. Eau.	EAU dépensée par kilogr. de coke.	OBSERVATIONS.
	kilog.	kilog.	kilog.	
13 Juillet-4 Septembre.	8.20	58.50	7.11	Machines à dôme carré. — Type Stephenson.
28 Juillet-15 Août . . .	6.57	52.01	8.05	
25 Juin-8 Juillet	6.72	54.51	8.11	
17 Juillet.	6.20	54.21	8.48	
14 Juin-19 Juin	7.65	57.77	7.54	Type Crampton.
27 Juin.	8.23	70.08	8.54	Machines à marchandises.
Moyenne.			8.00	

Expériences faites au chemin de fer d'Orléans.

DATES des expériences.	CONSOMMATION par kilomètre. Coke.	CONSOMMATION par kilomètre. Eau.	EAU dépensée par kilogr. de coke.	OBSERVATIONS.
	kilog.	kilog.	kilogr.	
13 Mai.	5.28	48.76	9.22	Machines à voyageurs.
14 Mai.	4.76	43.14	9.11	
	5.02	46.10	9.17	
10 Juin.	»	72.35	»	machines à marchandises.
22 Juin.	6.96	70.00	10.05	
Moyenne. . . .		71.17		

Voici, en terminant, le devis détaillé du réservoir de la station de Leuze. (Pl. 18.)

INDICATION DES OUVRAGES.	QUANTITÉS.	PRIX de l'unité.	DÉPENSE par article.
		francs	francs
Déblais pour fondations.	13m.c.50	0.60	8.10
Maçonnerie de moellons.	6m.c.45	12.00	77.40
Pierre de taille.	0m.c.37	80.00	29.60
Maçonnerie de briques.	1m.c.16	18.00	20.88
Cloisons en briques de 0.11.	15m.c.22	2.80	42.62
Charpente en sapin du Nord.	1m.c.07	90.00	96.30
Charpente en peuplier.	2m.c.53	70.00	177.10
Revêtement en planches de 0.27 avec couvre-joint.	28m.c.00	3.50	128.00
Fer pour les plates-bandes de contre-vent. . .	8k.49	0.50	61.00
Menuiserie (croisée et porte pleine en chêne).	»	10.00	24.00
Ferrures de porte et croisée.	»	»	21.50
Couverture en ardoises sur voliges en peuplier.	20m.c.00	3.00	60.00
Capuchon en zinc.	»	»	5.00
Châssis tabatière pour l'aérage.	»	»	15.00
Peinture à l'huile (2 couches).	4m.c.00	7.50	30.00
Réservoir en tôle (accessoires compris). . .	800k	50.00	400.00
		Total.	1,210.40

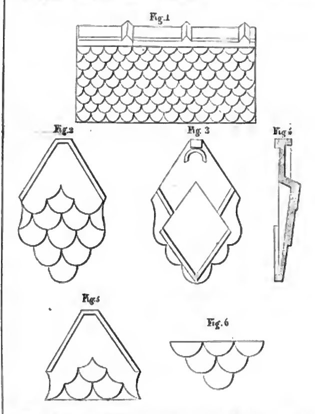
Soit 88 fr. par mètre superficiel couvert.

C. A. OPPERMANN.
Paris. — 1er Avril 1862.

Nouvelles tuiles économiques.

Par MM. CHEVALIER et FACONNET, Fabricants à Paris.

MM. CHEVALIER et FACONNET fabriquent de nouvelles tuiles ornées qui présentent, dit-on, une économie notable sur les tuiles de Bourgogne, et qui, ainsi que l'on peut en juger par le croquis ci-dessous, sont d'un effet assez satisfaisant en exécution.



La fig. 1 indique l'ensemble de la couverture; les fig. 2, 3 et 4 les vues en dessus et en dessous, ainsi que la coupe d'une tuile obtenue par le procédé dont il s'agit; la fig. 5 représente une tuile d'égout, et la fig. 6 une tuile de raccord avec le faîtage.

Quant aux avantages de ce mode de couverture, ils consistent principalement dans une diminution du poids de la charpente, une plus grande légèreté de couverture, un entretien peu dispendieux, et la presque impossibilité des infiltrations.

L'écartement des chevrons, pour ce genre de tuiles, peut être de

0m.60 à 0m.65 d'axe en axe, et l'écartement des lattes de 0m.20. Les lattes elles-mêmes peuvent avoir 0m.04 de largeur sur 0m.012 d'épaisseur.

Pour les combles en fer, ils sont exécutés sans voliges; les lattes sont remplacées par de petites tringles posées de champ, avec une pente minima de 0m.20 par mètre, et le faîtage peut s'adapter sans plâtre.

Chaque tuile a 0m.52 de longueur sur 0m.30 de largeur, et pèse 2k.400. Il en faut seize pour couvrir un mètre carré; ce qui donne environ 38 à 40 kilogrammes pour le poids du mètre superficiel de tuiles, au lieu de 80 kilogrammes que pèse le mètre carré de tuiles de Bourgogne.

Elles coûtent 4 fr. 65 c. le mètre superficiel; 200 francs le mille.

REVUE DES CHEMINS DE FER.

EXTRAIT

du Rapport présenté au Sénat et au Corps législatif

par le Ministre des Travaux Publics, sur la situation de la France pendant l'année 1861.

Chemins de fer.

La campagne de 1861 a été beaucoup plus fructueuse que celle de 1860 pour le développement du Réseau des chemins de fer.

Sur la ligne de Rennes à Brest, que l'État exécute, dans les conditions de la loi de 1842, une somme de 19 millions de francs a été dépensée dans le cours de l'année, et les travaux ont été poussés assez avant pour donner l'assurance qu'ils seront terminés, en 1862, jusqu'au delà de Saint-Brieuc, et, en 1864, jusqu'à Brest. Sur le chemin de Toulouse à Bayonne, exécuté également par l'État, les sections de Toulouse à Saint-Gaudens et de Pau à Bayonne, d'une étendue, la première de 100 kilomètres; la seconde de 10 kilomètres, sont ou vont être livrées à la Compagnie du Midi, qui est chargée d'y poser la voie et d'y faire l'exploitation.

La ligne de Perpignan à Port-Vendres, construite dans les mêmes conditions, en vertu de la loi du 11 Juin 1859, a été l'objet d'études définitives et d'un commencement d'exécution. Les travaux ont été également entrepris par l'État sur les quatre chemins de Caen à Flers, de Mayenne à Laval, de Lunéville à Saint-Dié et d'Épinal à Remiremont, conformément à la loi du 1er Août 1860. Enfin, les trois lignes qui intéressent particulièrement les départements de la Savoie, celles de Grenoble à Montmélian, d'Aix à Annecy et de Thonon à Collonges, ont été l'objet de la sollicitude particulière de l'Administration. Les deux premières sont en pleine voie d'exécution, et la troisième, dont le tracé présente d'assez sérieuses difficultés, est soumise à une étude approfondie.

De leur côté, les compagnies ont fait de grands efforts. Une longueur de 655 kilomètres (1) a été livrée à la circulation dans le cours de l'année, et les lignes en voie de construction ont été amenées à un état d'avancement qui permet d'espérer qu'à la fin de 1862 la longueur du Réseau exploité sera encore augmentée de 1,120 kilomètres (2).

Parmi les chemins terminés en 1861, on signalera la section de Montargis à Nevers, qui, complétant le chemin de Paris à Nevers par le Bourbonnais, ouvre une nouvelle communication entre Lyon et Paris; la ligne d'Arras à Hazebrouck, qui assure aux produits du bassin houiller du Pas-de-Calais un débouché impatiemment attendu, et crée une voie plus rapide sur Calais et Dunkerque; la ligne de Montluçon à Bourges, qui ouvre une communication directe sur Paris aux produits industriels et minéralogiques de Montluçon et de Commentry; enfin, le raccordement de la ligne de Paris à Bordeaux avec les chemins du Midi, et la section de Strasbourg à Kehl, qui, à l'aide de viaducs construits dans les conditions les plus remarquables sur la Garonne et sur le Rhin, font disparaître des lacunes aussi fâcheuses pour les voyageurs que pour le mouvement des marchandises.

Les concessions éventuelles faites en 1857 ont été rendues définitives par décret de Sa Majesté, ainsi que le Gouvernement en avait pris l'engagement, sauf toutefois, en ce qui concerne quatre lignes dont la direction a donné lieu à de longues discussions et à une instruction supplémentaire. Ce sont les lignes de Busigny à Hirson, avec prolongement sur Mézières; de Limoges à Brives, de Brioude à Alais, d'Orléans à la ligne du Bourbonnais et l'embranchement de Cahors; mais pour ces lignes mêmes, l'instruction touche à son terme, et les décrets qui doivent en déclarer l'utilité publique seront prochainement, sans doute, soumis au Conseil d'État.

La loi du 2 Juillet 1861, délibérée dans la dernière session, a autorisé l'exécution d'un certain nombre de chemins de fer dont l'utilité publique a été constatée à la suite d'un examen approfondi. L'ensemble de ces chemins présente un développement total de 1,325 kilomètres.

L'Administration est autorisée à en entreprendre l'exécution, en se renfermant dans la dépense que les lois des 11 Juin 1842 et 19 Juillet 1845 mettent à la charge du Trésor. Cette dépense, pour tous les chemins compris dans la loi précitée, est évaluée à 238 millions de francs environ.

L'Administration s'est empressée de constituer des services pour les études définitives et la construction de ces chemins. Déjà plusieurs projets ont été présentés et approuvés.

D'un autre côté, la loi du 2 Juillet 1861 admet que les lignes qui y sont énoncées pourront faire l'objet de concessions à des compagnies.

Déjà pour certaines lignes, des propositions ont été adressées au Gouvernement. Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics a chargé une commission de les examiner, et de se prononcer sur la suite qu'il peut y avoir lieu d'y donner. Le travail de cette commission sera très-incessamment soumis au Conseil d'État.

Le service de l'exploitation des chemins de fer a été également l'objet des préoccupations de l'Administration; elle a pensé qu'il serait possible d'y apporter des améliorations au point de vue, soit de la célérité des transports, soit de la sécurité ou du bien-être des voyageurs.

Pour étudier ces importantes questions, le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics a formé une commission dont plusieurs membres ont été choisis dans le sein du Sénat, du Corps législatif et du Conseil d'État, et dans laquelle figurent en outre, avec des membres des corps des ponts et chaussées et des mines, des fonctionnaires supérieurs des compagnies, qui ont répondu avec empressement à son appel. Il est permis d'espérer qu'il sortira du travail de cette commission d'utiles résultats.

En résumé :

Le Réseau des chemins de fer concédés ou autorisés présente un développement total de 18,286 kilomètres, y compris les lignes éventuelles, dont la concession n'a pas encore été rendue définitive, et dont la longueur est de 641 kilomètres.

Sur cet ensemble, 10,096 kilomètres sont aujourd'hui en exploitation; 5,808 kilomètres sont en outre concédés définitivement et en partie commencés; 681 kilomètres sont l'objet de concessions éventuelles; enfin, 1,701 kilomètres restent à concéder. La somme à dépenser pour l'achèvement de ce Réseau peut être évaluée, pour les lignes

(1)

Nord.	
Sevran à Villers-Cotterets	60 kilom.
Béthune à Hazebrouck	34
Lens à Béthune	18
Est.	
Gretz à Mortcerf	16
Strasbourg à Kehl	9
Ardennes.	
Sedan à Carignan	28
Orléans.	
Limoges à Périgueux	95
Bourges à Montluçon	100
Orléans et Midi.	
Raccordement direct à Bordeaux	2
Lyon-Méditerranée.	
Raccordement de Villers-les-Pots	1
Chagny à Montceau-les-Mines	45
Montargis à Nevers	135
Arvant à Massiac	24
Dauphiné.	
Rives au Grand-Lemps	7
Bourgoin à Saint-André-le-Gaz	22
Midi.	
Toulouse à Pamiers	81
Total	655

(2) **Sections à ouvrir en 1862.**

Nord.	
Embranchement de Pontoise	3
Chantilly à Senlis	11
Villers-Cotterets à Soissons	29
Sannois à Ermont	2
A reporter	45 kilom.
Report	45 kilom.
Est.	
Troyes à Bar-sur-Seine	49
Mortcerf à Coulommiers	17
Ardennes.	
Carignan à Montmédy	27
Reims à Soissons	55
Nouvion à Hirson	46
Fumay à Givet	25
Montmédy à Pierrepont	36
Ouest.	
Pont-l'Évêque à Honfleur	26
Orléans.	
Brives au Lot	93
Savenay à Lorient	150
Paris-Méditerranée.	
Embranchement de Privas	31
Embranchement de Vichy	16
Prolongement jusqu'à Bains de la ligne d'Orgon	6
Embranchement de Carpentras	17
Mouchard à Lons-le-Saunier	51
Mouchard à Pontarlier	60
Toulon aux Arcs	70
Des Arcs à Cannes	50
Dauphiné.	
Du Grand-Lemps à Châbons / Saint-André-le-Gaz à Châbons	11
Midi.	
Saint-Simon à Saint-Gaudens	88
Saint-Gaudens à Montréjeau	13
Agde à Clermont	28
Pau à Bayonne	60
Dax à Ramous	29
Tarbes à Bagnères	20
Total	1,120 kilom.

en exploitation ainsi que pour les lignes concédées, soit définitivement, soit éventuellement à la somme totale de 2 milliards 200 millions de francs, y compris 100 millions de francs à fournir à l'État en subventions ou travaux.

Il reste en outre à dépenser près de 500 millions de francs pour la construction des 1,701 kilomètres de lignes qui ont été nouvellement décrétées, mais qui ne sont encore l'objet d'aucune concession.

Les produits de l'exploitation des chemins de fer pendant l'exercice 1861 ne sont pas encore exactement connus; cependant les résultats constatés successivement, trimestre par trimestre, permettent de porter à plus de 400 millions de francs le montant des recettes brutes, non compris l'impôt du dixième perçu par le Trésor. Le nombre de kilomètres exploités moyennement dans le cours de l'année étant de 9,460, la recette s'est élevée à 45,000 fr. par kilomètre.

En 1860, la recette totale avait été, pour 9,278 kilomètres, de 413 millions de francs, et le produit kilométrique, de 44,500 francs seulement.

REVUE DE LA NAVIGATION.

EXTRAIT

du Rapport présenté au Sénat et au Corps législatif

par le Ministre des Travaux Publics sur la situation de la France pendant l'année 1861.

Navigation intérieure.

L'amélioration de la navigation naturelle et artificielle a été poursuivie avec activité en 1861. Comme dans la campagne précédente, l'Administration s'est particulièrement occupée de celles de nos rivières qui forment les grandes artères de la navigation intérieure, telles que la Seine dans ses trois grandes sections, entre Montereau et Paris, entre Paris et Rouen, entre Rouen et la mer; l'Yonne, entre Montereau et Laroche, point d'embouchure du canal de Bourgogne; la Marne, entre la Seine et Dizy, qui forme la tête de la voie navigable de Paris à Strasbourg; le Rhône, entre Lyon et Arles.

La plupart des projets définitifs avaient été approuvés et adjugés en 1860; dans la campagne de 1861 les travaux ont reçu une grande impulsion. Les entreprises en cours d'exécution comprennent, sur la Seine, les douze barrages éclusés à construire au-dessus de Paris; l'amélioration du passage du Mortier, en amont de Rouen, le prolongement des digues sur la rive droite de la Seine maritime, entre Tancarville et Laroque; sur la Marne, l'ensemble des travaux d'amélioration consistant dans l'achèvement des canaux de dérivation de Chelles et de Saint-Maurice, et dans la construction de douze barrages éclusés; sur l'Yonne, des ouvrages de même nature; sur le Rhône, l'amélioration de six des plus mauvais passages de ce fleuve.

L'endiguement de la Loire maritime a été continué avec activité; les digues sont terminées entre l'Ile Thérèse et le Couëron; entre le Couëron et la haute Indre, elles sont très-avancées; enfin, entre la haute Indre et Nantes, le gros œuvre de la digue sera terminé très-prochainement.

Sur la haute Garonne, on a continué les travaux d'amélioration des passages de Bassens et d'Ambès. Ces travaux, dont le succès importe au plus haut point à l'avenir du port de Bordeaux, sont dirigés avec toute l'attention et la prudence que réclament les intérêts de ce port.

Parmi les rivières qui répondent à des intérêts plus circonscrits, nous citerons:

L'Adour, la Baïse, la Boutonne, la Charente, l'Eure, le Lot, la Lys, la Mayenne, la Meuse, la Sarthe, la Scarpe, la Vilaine et la Vire, qui ont pris part à la répartition des crédits extraordinaires affectés à l'amélioration des voies navigables.

Dans les départements annexés, les travaux de navigation sur lesquels ont porté les études de l'Administration sont: pour les Alpes-Maritimes, l'endiguement du Var; pour la Savoie, la rectification de l'Isère; pour la Haute-Savoie, l'endiguement de l'Arve et l'amélioration de la Dranse et de ses principaux affluents, ainsi que des ports d'Evian et de Thonon sur le lac Léman. L'endiguement de la rive gauche du Var, qui avait fait, de la part du gouvernement piémontais, l'objet d'une concession, s'est trouvé retardé par des difficultés contentieuses qu'il n'était pas au pouvoir de l'Administration de résoudre; mais sans en attendre la solution, et en réservant tous les droits du concessionnaire, l'Administration s'est mise en mesure de reprendre les travaux et de leur imprimer une marche régulière. Les adjudications sont passées, et les chantiers, déjà organisés sur plusieurs points, seront successivement développés sur toute la ligne. Les syndicats constitués en vue de la continuation des travaux de l'Isère, seront prochainement en mesure de fonctionner. Le projet d'endiguement de l'Arve, qui soulève des questions très-compliquées, est en voie d'étude, ainsi que les projets d'amélioration de la Dranse et de ses affluents; enfin les travaux des ports d'Evian et de Thonon sont en pleine activité.

Les améliorations qu'exigent nos canaux n'ont pas été négligées; elles consistent particulièrement dans l'exécution de divers travaux d'alimentation ou d'étanchement, dans l'approfondissement de quelques biefs, dans la régularisation des chemins de halage et autres travaux accessoires.

Sur plusieurs canaux, tels que ceux de Nantes à Brest, d'Ille-et-Rance, du Centre, des Ardennes, d'Arles à Bouc, de Calais, de la Somme au Nord, ces travaux ont été entrepris en 1861. Dans le cours de la même campagne, l'embranchement de Nevers au canal latéral à la Loire a été terminé, et le canal de l'Aisne à la Marne définitivement livré à la navigation. Le canal de Marans à la Rochelle a été continué, et l'achèvement du canal de Roubaix a été autorisé par décret en date du 21 Juillet 1861. Nous ne parlerons pas ici du canal des Houillères de la Sarre, non plus que des prolongements du canal latéral à la Marne, de Vitry à Saint-Dizier; il en sera question dans une autre partie de cet exposé.

Les commissions arbitrales nommées pour le rachat de plusieurs canaux, par application des lois des 20 Juillet et 1er Août 1860, ont poursuivi leur travail. Les décisions ne sont pas encore rendues, mais la réduction des taxes sur l'ensemble des rivières navigables et des canaux, réglée par le décret du 22 Août 1860, a donné aux intérêts du commerce et de l'agriculture la satisfaction qu'avait spécialement en vue le Gouvernement.

L'étude générale des grands cours d'eau, prescrite par l'Empereur, à la suite des inondations de 1856, peut être considérée comme terminée.

L'Administration est, dès à présent, en possession de nombreux documents recueillis avec soin, et qui seront de sa part l'objet d'un examen attentif.

Quant aux travaux destinés spécialement à la défense des villes, ils ont été poursuivis activement, dans les conditions prévues par la loi du 28 Mai 1858.

L'année dernière on portait à quarante-cinq le nombre des villes ou centres de population plus ou moins considérables qui devaient être appelées à jouir du bénéfice de cette loi; ce nombre s'élève aujourd'hui à quarante-huit. Néanmoins, le Gouvernement conserve l'assurance que les fonds alloués par la loi du 28 Mai suffiront pour réaliser complètement une œuvre si justement appréciée par les populations qui en recueillent le bienfait.

Ports de mer.

Au Havre, les travaux de la nouvelle écluse de la citadelle et ceux de la forme sèche, en construction dans le bassin de l'Eure, peuvent être considérés comme terminés; l'élargissement et l'approfondissement de l'entrée du port se continuent; enfin l'instruction du projet d'agrandissement de l'avant-port, au moyen de l'abandon des terrains qu'occupe la citadelle, est arrivée à son terme. Cet important projet pourra recevoir prochainement une approbation définitive. A Marseille, le bassin Napoléon est couvert du côté du large; la traverse de l'abattoir est à peu près terminée, les jetées sous-marines, sur lesquelles s'élèveront les fondations des murs du quai, sont très-avancées.

A Bordeaux, un décret du 25 Août dernier a autorisé la construction de nouveaux murs de quai et de vastes cales en prolongement du quai vertical actuel. Si nous parcourons le littoral, nous signalerons à Dunkerque la construction, approuvée par un décret du 11 Juillet 1861, d'un nouveau et vaste bassin à flot dans l'ouest, en avant des fortifications actuelles, qui devront être déplacées; à Boulogne, les travaux du nouveau bassin, creusé à l'ouest du port; à Trouville, la création d'un bassin semblable; à Cherbourg, l'approfondissement de l'avant-port et du chenal; à Saint-Malo, la continuation des travaux du bassin; à Brest, la construction du port Napoléon, sous les murs de la ville; à Saint-Nazaire, la mise à exécution d'un second bassin, décrété le 24 Juillet dernier; à la Rochelle, l'achèvement du bassin nouveau; à Rochefort, la création d'un bassin de commerce; à Bayonne, l'amélioration des passes de l'Adour; à Cette, le prolongement du canal maritime qui reliera le port à la gare du chemin de fer; à Bastia, la continuation des travaux d'amélioration de l'ancien port, et l'étude du port nouveau dans l'anse Saint-Nicolas. Enfin, à cette nomenclature déjà longue, il faut ajouter, pour signaler tous les ports qui ont été compris dans la répartition de crédits extraordinaires, Gravelines, Calais, le Tréport, Dieppe, Saint-Valery, Fécamp, Honfleur, Caen, Port-en-Bessin, Carentan, Saint-Waast, Binic, Lorient, Redon, les Sables, Noirmoutiers, Marans, Tonnay-Charente, Port-Vendres et le canal du Bouc à Martigues.

On ne saurait omettre de mentionner ici les travaux des phares et du balisage des côtes, qui ont pris, dans ces dernières années, un développement considérable, et qui doivent offrir à la navigation de nouveaux éléments de sécurité. On a terminé, dans le cours de la dernière campagne, le phare de premier ordre des Barges d'Olonne, construit dans les conditions les plus difficiles, sur un rocher, isolé en mer, et situé au large du port des Sables. On a commencé et poussé activement les travaux de construction de sept nouveaux phares, le phare des Fragues, dans le département des Côtes-du-Nord, situé, comme celui des Barges, dans une position exceptionnelle, sur un rocher, dont l'accès présente de grandes difficultés; le phare de l'Ile d'Ouessant, dans le département du Finistère; dans la Gironde, les deux phares d'Hourtins, situés au milieu des dunes du littoral, et dans les Landes, le phare de Contis, destinés à guider les navires le long des côtes inhospitalières du golfe de Gascogne; dans le Var, le phare du Grand-Rouveau, à l'entrée de la baie de Saint-Nazaire, enfin, en Corse, on a commencé la construction du phare d'Alistro, sur la côte orientale de l'Ile, entre Bastia et Porto-Vecchio. Ces divers travaux ont donné lieu à une dépense de 600,000 francs sur l'exercice 1861.

Quant au balisage des côtes, il a été poursuivi, dans la dernière campagne, avec une grande énergie. Indépendamment de nouvelles bouées en tôle qui ont été exécutées au nombre de plus de cent, tant à Paris que dans les usines de Marseille, et distribuées sur divers points du littoral, on a construit dans les Côtes-du-Nord des tours balises sur cinq écueils sous-marins, et poursuivi des travaux sur quatre autres; dans le Finistère, trois tours balises ont également été terminées; dans le Morbihan, on a construit cinq tours en maçonnerie et posé vingt-deux balises; dans la Gironde on a complété le balisage du fleuve, ainsi que du bassin d'Arcachon; enfin, deux nouvelles tourelles ont été établies sur le littoral de la Méditerranée. Une somme de 500,000 francs a été consacrée, en 1861, à ces ouvrages, exécutés souvent à de grandes distances du littoral, et avec de véritables dangers.

Décret relatif à l'amélioration du port de Royan

(*Gironde*).

NAPOLÉON,

Par la grâce de Dieu et la volonté nationale, Empereur des Français,

A tous présents et à venir, salut :

Sur le rapport de notre Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics;

Vu le projet des travaux à exécuter pour l'amélioration du port de Royan, sur la Gironde;

Vu les pièces de l'enquête ouverte sur ce projet, et notamment l'avis de la commission d'enquête en date du 20 Décembre 1860;

Vu le procès-verbal de la conférence mixte tenue sur ledit projet, notamment l'adhésion donnée en vertu de notre décret du 16 Août 1853 par les chefs des différents services intéressés aux dispositions proposées;

Vu la délibération en date du 11 Novembre 1860, par laquelle le Conseil municipal de Royan s'engage à concourir à la dépense pour une somme de 10,000 francs;

Vu les avis du Conseil général des Ponts et Chaussées, en date des 28 Mai 1857, 17 Septembre 1860 et 28 Janvier 1861;

Vu le sénatus-consulte du 21 Décembre 1852 (art. 4);

Notre Conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Il sera procédé à l'exécution des travaux nécessaires pour l'amélioration du port de Royan, sur la Gironde, conformément aux dispositions générales du plan présenté le 25 Mars 1861, par l'Ingénieur en chef, lequel plan demeurera annexé au présent Décret.

Art. 2. Les travaux mentionnés dans l'article précédent sont déclarés d'utilité publique.

Art. 3. Est acceptée l'offre faite par le Conseil municipal de Royan, dans sa délibération du 11 Novembre 1860 susvisée, de contribuer pour une somme de dix mille francs (10,000 fr.) à la dépense évaluée à cent soixante trois mille francs (163,000 fr.), laquelle sera imputée sur le chapitre XXXIX de la 2e section du budget (travaux extraordinaires des ports).

Art. 4. Notre Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics est chargé de l'exécution du présent Décret.

Fait au palais de Compiègne, le 22 Novembre 1861.

NAPOLÉON.

Par l'Empereur :
Le Ministre de l'Agriculture,
du Commerce et des Travaux publics,
E. Rouher.

REVUE TÉLÉGRAPHIQUE.

Réseau télégraphique Français.

Le Réseau télégraphique intérieur se complète rapidement en France; les *Annales télégraphiques* publient la liste des villes reliées au réseau dans le courant de l'année 1861. On remarque dans cette énumération un grand nombre de chefs-lieux d'arrondissements et de cantons. Aussi peut-on dire, que si notre pays n'a pas accueilli le premier la télégraphie électrique, il est en bonne voie maintenant pour réaliser bientôt tous les avantages de cette découverte.

Projet d'une ligne télégraphique à travers l'Asie.

Le gouvernement Russe a résolu, dit-on, d'établir une ligne télégraphique jusqu'à Irkutsk, à 1,200 milles de Pékin. La grande difficulté de ce travail consistera dans la traversée du désert de Gobi, qui sépare les deux villes et qui est infesté de tribus mongoles. Une fois la ligne construite jusqu'à Pékin, on proposerait de la prolonger jusqu'à Schang-Hai par un câble sous-marin partant de la baie Petchili. Le câble aurait de 600 à 700 milles de longueur. De Schang-Hai les dépêches seraient transportées dans l'Inde par les paquebots qui font actuellement le service.

On ne peut qu'applaudir à un semblable projet, et faire des vœux pour sa prochaine réalisation. Il s'agit ici d'une question d'intérêt général qui serait sans doute appelée à rendre d'éminents services, maintenant surtout que des relations industrielles et commerciales sont sur le point de s'établir entre les pays que la nouvelle ligne serait destinée à réunir.

Ligne entre l'Angleterre et l'Irlande.

Depuis que l'Amérique ne peut plus communiquer avec l'Angleterre par le câble sous-marin, les steamers transatlantiques remettent les dépêches à Queenstown; de là, elles sont transmises par le télégraphe de Cork à Dublin, de Dublin à Belfast, de Belfast à Donaghadee, de Donaghadee à Port-Patrick à travers le district, de Port-Patrick à Dumfries, de Dumfries à Carlisle, de Carlisle à Liverpool, et enfin de Liverpool à Londres. On comprend dès lors combien ces transmissions successives peuvent entraîner de retards, de ruptures de communication et de malentendus. Mais ce n'est pas encore tout, les navires arrivant d'Amérique jettent l'ancre à Rochès-Pont, et il faut qu'un bâteau à vapeur vienne prendre les dépêches à bord pour les transporter à Queenstown, ce qui exige deux heures au moins. Il faut donc que les nouvelles quelles qu'elles soient subissent ce retard, parce qu'il n'y a pas de fil télégraphique entre Rochès-Pont et Queenstown. On vient de proposer d'établir une ligne qui mette Queenstown, non-seulement en communication directe avec une station créée à l'entrée du port de Rochès-Pont, mais encore avec le cap Old-Head de Kinsale, d'où le navire transatlantique peut être aperçu plusieurs heures plus tôt. Lord Permoy a autorisé sur sa propriété de Rochès-Pont la pose d'un fil télégraphique qui sera prolongé jusqu'à Queenstown. Une ligne principale reliera Cork à Queenstown avec Waterford et Wexford, et s'étendra jusqu'à Cawensore-Pont, pénétrant ainsi, à une grande distance, dans le détroit de Saint-Georges. Sur ce point, la ligne devenue câble sous-marin, aboutira au cap de Saint-David, sur la côte de Galles, et se dirigera directement jusqu'à Londres par Milford, Glowcester et Bristol. La ligne entière de Rochès-Pont à Londres, aura à peu près la moitié de la longueur du circuit qui relie actuellement Queenstown et Londres. On doit monter sur le cap de Kinsale un sémaphore qui le mettra en communication avec les vaisseaux du détroit, et le Gouvernement est entré, paraît-il, en arrangement avec les promoteurs de cette idée pour relier le phare de Tuscar-Rock avec la pleine terre de Carnsore-Pont à travers une distance de 10 kilomètres, et aussi le phare de Bishop au large du cap de Saint-David, avec la côte de Galles distante de 5 kilomètres.

Ces deux phares se voient l'un l'autre à travers le détroit, et de ces deux stations on signalera immédiatement à Londres, par la ligne projetée, les navires qui remonteront ou redescendront dans le canal. Ils pourraient en outre être mis, par le télégraphe, en communication directe avec la station de bateaux de sauvetage de Carna.

Des négociations sont ouvertes avec le Gouvernement pour la location de l'un des fils de cette ligne. La portion sous-marine n'aura pas plus de 80 kilomètres; le câble sera construit par MM. Silven et Cie de Tivertown. Les fils seront recouverts de caoutchouc, la meilleure substance isolante employée dans des cas analogues, et à laquelle il faut revenir après les échecs déjà essuyés avec les autres matières. Les parties établies sur la terre ferme seront construites d'après des principes notablement perfectionnés; les poteaux, au lieu d'être isolés comme c'est l'usage aujourd'hui, seront dressés par couples, dans le but d'obtenir une plus grande force pour la tension des fils. Les couples de poteaux seront disposés à 100 mètres de distance, de sorte qu'il y aura un moins grand nombre de contact avec la terre. Les chances de pertes seront encore diminuées par la substitution des isolateurs en ivoire aux isolateurs en porcelaine ou en verre. Les dispositions pour assurer la conductibilité de la portion sous-marine seront prises sous la direction de M. Wheatstone.

On assure que la ligne sera ouverte au printemps prochain, et que son entretien est garanti par les entrepreneurs pour un grand nombre d'années.

Projet d'une ligne sous-marine en Espagne.

Le Gouvernement Espagnol prend, dit-on, des dispositions pour établir un câble de Cadix et des Canaries aux îles du Cap-Vert, et de là à San-Fernando de Noronha, au-dessous de l'Équateur. Le câble pourrait ensuite être prolongé jusqu'au Brésil, qui est distant de 1,200 kilomètres. Il remonterait ensuite vers le Nord, par les Guyanes, arriverait au golfe du Mexique, où il serait divisé en deux branches : l'une se dirigeant vers Panama et l'autre vers la Floride.

Les États-Unis, le Pérou et le Chili pourraient être ainsi facilement rattachés à cette artère qui mettrait en communication les deux continents.

Admission, sur les lignes italiennes, d'employés anglais

pour l'expédition des lettres écrites en langue anglaise.

Le Gouvernement Italien vient de prendre l'initiative d'une mesure qu'il serait bien désirable de voir adopter par les autres puissances, et que nous nous empressons de signaler.

Il a autorisé le Gouvernement Britannique à placer des employés anglais dans toutes les stations télégraphiques où le nombre des télégrammes expédiés en langue anglaise est suffisant pour qu'il y ait à craindre de nombreuses erreurs de lecture.

Nous n'insisterons pas sur l'extrême importance de ce fait dont la généralisation éviterait ces dépêches inintelligibles et incohérentes qui mettent quelquefois du trouble dans les affaires, et ne sont pas un des moindres écueils que l'on rencontre dans les correspondances télégraphiques entre deux pays étrangers.

Télégraphe entre New-York et la Californie.

Les nouvelles d'Amérique nous apprennent que la pose du télégraphe entre la Californie et New-York est complètement achevée. Le premier message a déjà été échangé entre les deux côtes extrêmes de l'Amérique. Un télégramme de San-Francisco annonce que l'achèvement de la ligne du Pacifique met en communication instantanée Terre-Neuve avec la Corne-d'Or (sur le Pacifique) à travers 6,500 kilomètres.

Cette grande ligne va être prolongée, ainsi que nous l'avons déjà dit, jusqu'au détroit de Behring et reliée à celle de la Sibérie.

Ernest Saint-Edme,
Préparateur de Physique
au Conservatoire des Arts-et-Métiers.

C. A. OPPERMANN, Directeur,
11, rue des Beaux-Arts, à Paris.

Paris. — Imprimé par E. Thunot et Cie, rue Racine, 26.

Nº 89. — Mai 1862.

PL. 19, 20, 21, 22.

SOMMAIRE.

PROJETS ET PROPOSITIONS

253 (1). Programme pour l'agrandissement
et l'embellissement de la ville de Strasbourg.

Toutes nos anciennes villes de France, et principalement les villes fortes où l'exiguïté de l'enceinte a donné naissance à des irrégularités spéciales, laissent beaucoup à désirer au point de vue de la construction et de la bonne organisation intérieure.

Les services généraux de la viabilité et de l'alimentation y sont rarement au complet; de nombreux quartiers se trouvent sans air et sans débouchés; des ruelles étroites et malsaines, d'anciennes bâtisses civiles ou religieuses à demi ruinées demandent à être remplacées par des voies plus commodes et par des édifices plus dignes d'une municipalité moderne.

Sans penser que l'on puisse réaliser dans un bref délai toutes les améliorations possibles, il est toujours utile d'en préciser au moins le programme. Après avoir étudié sur place les principales questions à suivre dans la ville de Strasbourg, nous avons pensé que l'on pourrait résumer ainsi les divers projets à exécuter dans un avenir plus ou moins prochain :

1. Distribution d'eau potable, soit par un canal dérivé du Rhin (prise d'eau près de la citadelle), soit par les rivières de l'Ill et de la Brusche (prise d'eau hors les ponts couverts), avec système de filtrage et d'épuration combinés.

2. Agrandissement de la ville par le déplacement de l'enceinte fortifiée, entre la porte de Saverne et la porte des Juifs, en utilisant les matériaux de l'enceinte actuelle pour construire l'enceinte nouvelle. Déjà des constructions particulières très-nombreuses s'élèvent près de la ville, et s'étendent de la porte de Saverne à la route de Brumath.

3. Prolongement de la rue des Arcades jusqu'à la place Saint-Pierre-le-Jeune. Cette question a déjà été agitée il y a quelques années, mais des raisons d'économie y ont fait renoncer provisoirement. L'exécution de ce projet serait pourtant d'une utilité évidente pour abréger le trajet direct du Sud au Nord de la ville, et pour dégager le quartier traversé.

4. Élargissement et prolongement de la rue de l'Outre jusqu'à la place de Broglie.

5. Création d'une avenue directe de la porte d'Austerlitz à la gare du chemin de fer.

6. Élargissement et doublement de la porte intérieure d'Austerlitz.

7. Prolongement de la rue du Fossé-des-Tanneurs jusqu'à la petite rue des Moulins.

8. Construction d'une Halle centrale en fer pour l'approvisionnement de la ville, et suppression des marchés en plein air actuels.

9. Démolition des vieilles maisons de la place du Corbeau, et achèvement du quai des Bateliers.

10. Reconstruction du Gymnase Protestant.

11. Construction d'une Bibliothèque industrielle, avec Conservatoire des Arts-et-Métiers dans le même bâtiment.

12. Construction d'une nouvelle Faculté de Médecine.

13. Création de Bains pour la classe ouvrière, et de Lavoirs publics à la vapeur.

14. Construction d'un nouveau quartier de ville sur l'emplacement qui contenait la Fonderie de canons et l'Arsenal que l'on va transporter à Bourges. Ce terrain s'étend de la Fonderie au quai du Canal du Rhône au Rhin, ancien canal du faux rempart, et sur toute la longueur de la place du Théâtre.

15. Création d'une Boulangerie centrale pour réduire et régulariser le prix du pain.

16. Réfection générale du pavé de la ville.

17. Complément et aménagement du réseau des égouts. Établissement d'un égout collecteur.

18. Surélévation de toutes les maisons ayant moins de deux étages dans les rues où la hauteur réglementaire des maisons le permettrait.

19. Remplacement du Télégraphe par un dôme gothique, analogue à celui projeté pour la cathédrale de Cologne.

20. Construction de la deuxième tour de la cathédrale...

Pour cette dernière proposition, on comprend que nous fassions toutes nos réserves. Si nous croyons devoir la mentionner, c'est qu'il n'est pas un habitant de la ville qui n'y ait songé plus d'une fois. Il est évidemment regrettable que le plus colossal de tous les monuments gothiques existants soit à moitié terminé seulement, et, si jamais la Ville, l'État ou quelques particuliers généreux voulaient y consacrer les quelques millions qu'un semblable travail exigerait, il est incontestable que les fondations de l'édifice et ses piliers de façade seraient encore aujourd'hui bien assez solides pour supporter la charge matérielle d'une seconde tour semblable à la flèche actuelle.

C. A. Oppermann.

Paris. — 1er Mai 1862.

CHRONIQUE.

TRAVAUX DE PARIS.

Décret relatif à la dérivation de la Dhuis.

Nous publions ci-après l'important Décret qui approuve le projet de la dérivation des sources de la Dhuis, pour l'alimentation de la Ville de Paris.

La même pièce déclare ce projet d'utilité publique, et autorise la Ville de Paris à poursuivre, dans un délai de cinq ans, l'expropriation des terrains et des bâtiments nécessaires à l'exécution des travaux.

On comprend que, devant le fait accompli, la polémique soulevée par cette question et dont nous avons reproduit les principaux arguments, doit cesser naturellement. Peut être se décidera-t-on un jour à compléter le système de distribution d'eau par afflux direct, soit au moyen de pompes établies à l'amont de la ville, soit au moyen de nouveaux puits artésiens, afin de ne pas faire dépendre l'approvisionnement de Paris d'un ensemble de travaux extérieurs, et afin que la destruction d'un seul aqueduc, en temps de guerre, ne puisse interrompre immédiatement l'alimentation de la Capitale.

NAPOLÉON,

Par la grâce de Dieu et la volonté nationale, Empereur des Français,

A tous présents et à venir, salut :

Sur le rapport de notre Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics;

(1) Pour la série complète des Numéros, voir le *Portefeuille économique des Machines*, l'*Album de l'Art Industriel* et les *Nouvelles Annales d'Agriculture*.

Vu le projet montant à 18,000,000 de francs, présenté par les ingénieurs du Service municipal de la Ville de Paris pour la dérivation des sources de la Dhuis, dans l'intérêt de l'alimentation de la ville;

Vu notamment le plan d'ensemble portant la date du 18-22 Décembre 1860;

Vu la délibération du Conseil municipal en date du 18 Mai 1860;

Vu les pièces de l'enquête ouverte sur le projet sus-visé dans les départements de l'Aisne, de Seine-et-Marne, de Seine-et-Oise et de la Seine;

Vu les avis des commissions d'enquête;

Vu le rapport des ingénieurs du Service municipal de la Ville de Paris, en date du 18-22 Décembre 1860;

Vu les avis des préfets des quatre départements intéressés;

Vu l'avis du Conseil général des Ponts et Chaussées, en date du 14 Octobre 1861;

Vu la lettre de notre Ministre de l'Intérieur, en date du 16 Novembre 1861;

Vu la loi du 3 Mai 1841;

Vu le sénatus-consulte du 25 Décembre 1852;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Est approuvé le projet des travaux à faire pour la dérivation des sources de la Dhuis, conformément à l'avant-projet et au plan ci-dessus visés, en date des 18 et 22 Décembre 1860, qui demeureront annexés au présent décret.

Art. 2. Les travaux mentionnés à l'art. 1er sont déclarés d'utilité publique.

La Ville de Paris est autorisée à poursuivre l'expropriation des bâtiments et des terrains nécessaires à l'exécution desdits travaux, en se conformant aux dispositions de la loi du 3 Mai 1841;

Art. 3. Les expropriations nécessitées par l'exécution desdits travaux devront avoir lieu dans un délai de cinq ans à dater de la promulgation du présent décret.

Art. 4. Notre Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait au palais des Tuileries, le 4 Mars 1862.

NAPOLÉON.

Par l'Empereur :

Le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics,

E. ROUHER.

Emploi d'un crédit de quatre millions

à diverses constructions d'utilité publique.

Le *Bulletin des Lois* publie un Décret par lequel la somme de 4,000,000 fr., non employée, dans le courant de 1861, sur le crédit de 5,550,000 francs, alloué au Ministère d'État par la loi du 2 Juillet dernier, est reportée à l'exercice 1862, et répartie de la manière suivante :

Reconstruction du palais des Tuileries.	1,500,000 fr.
Reconstruction du Conservatoire des Arts-et-Métiers. .	1,000,000
Reconstruction de l'École des Mines.	350,000
Reconstruction du Ministère de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics.	300,000
Reconstruction de la Manufacture de Sèvres.	300,000
Reconstruction des Archives de l'Empire.	300,000
Reconstruction de l'École normale	150,000
Reconstruction de la Bibliothèque impériale.	100,000
Total	4,000,000 fr.

Projet de reconstruction du Marché du Temple.

La reconstruction du marché du Temple, que nous avons déjà annoncée il y a quelque temps, est, dit-on, sur le point d'être commencée.

Les bâtiments du nouveau Marché seront compris entre les rues du Temple, Dupetit-Thouars, Perrée, et l'extrémité orientale de la place de la Rotonde.

La façade donnera sur la rue du Temple, à l'alignement du square. Cette construction se composerait, d'après le projet, de deux corps de bâtiments inégaux, séparés par une voie de 15 mètres de largeur, percée dans l'axe de la rue Chalay. Le plus grand, situé du côté de la rue du Temple, comprendrait une surface couverte de 8,672 mètres, celle de l'autre serait de 4,689 mètres; soit 13,361 mètres pour la surface totale.

On élargira en outre, à 24 mètres, la rue du Temple, au droit du Marché, et à 20 mètres les rues Dupetit-Thouars et Perrée, qui seront mises en communication entre elles par une voie de 20 mètres, partant de l'extrémité orientale de la nouvelle construction.

TRAVAUX DES DÉPARTEMENTS.

Concours pour la construction d'une Église à Nancy.

Le Conseil municipal de la ville de Nancy vient d'ouvrir un concours pour la construction d'une Église. Il a fait publier en outre que, afin de faciliter aux architectes qui voudraient prendre part à ce concours, la connaissance du programme, des exemplaires en sont déposés dans toutes les mairies des chefs-lieux des départements. Il sera aussi envoyé aux personnes qui en feront directement la demande au Maire de Nancy.

Cet exemple que nous nous empressons de signaler sera suivi désormais, il faut l'espérer, pour la plupart des grandes constructions à faire dans les villes. C'est en effet l'un des moyens les plus rationnels pour réunir, dans un même monument, toutes les conditions de bonne exécution et d'élégance qu'il comporte, et celles d'économie qui jouent toujours un rôle d'une importance toute particulière dans les travaux exécutés pour les municipalités.

Travaux publics de la Corse.

Les travaux exécutés jusqu'à présent en Corse ont eu peut-être relativement peu d'importance, mais il n'en est pas de même de ceux qui sont actuellement projetés, et au courant desquels nous tiendrons nos lecteurs.

Voici, d'après des renseignements récents, l'état de ces travaux au mois dernier.

Ports de mer. — On termine en ce moment le prolongement de la jetée au port d'Ajaccio, sur une longueur de 42 mètres. Dépense 65,000 fr. Ingénieur en chef M. VOGIN.

Routes et Ponts. — On établit des chaussées d'empierrement sur les routes impériales d'Ajaccio à Bastia par Corte, et de Sagone à la forêt d'Aïtone. Ingénieur en chef M. VOGIN.

La route impériale n° 199, d'Ajaccio à Bastia par Calvi, s'ouvre dans les rochers de Praria, sur 4 mètres de largeur et 2 kilomètres de longueur. Ce travail, évalué à 180,000 fr. a présenté en exécution de très-grandes difficultés. Il est près d'être achevé maintenant.

Des chaussées d'empierrement avec cylindrage ont été établies sur la même voie.

Il y a encore pour plusieurs mois de travaux pour ouvrir la route forestière n° 9, de Porto à la forêt de Valdoniello.

Service hydraulique. — On achève actuellement la construction d'une fontaine sur la route n° 1, d'Ajaccio aux Bains de Guagno. Ingénieur en chef, M. DORÉ.

Affaires courantes du mois d'Avril 1862.

Routes et Ponts.

— Rectification de la route impériale n° 66, entre Mirecourt et Mattaincourt (Vosges). Ingénieur en chef, M. PRUDHOMME.

— Reconstruction du pont d'Albi, sur le (Tarn), route impériale n° 88 Tarn. Ingénieur en chef, M. CASSANAC; Ingénieur ordinaire, M. DESAUZLY.

— Consolidation de la travée suspendue du pont d'Amboise, sur la Loire (Indre-et-Loire). Ingénieur en chef, M. COLLIN; Ingénieur ordinaire, M. DE VÉSIAN.

— Élargissement de la chaussée du pont de pierre, sur la Seine, à Rouen (Seine-Inférieure). Ingénieur en chef, M. EMMERY; Ingénieur ordinaire, M. DU BOULET.

— Élargissement de la route Impériale n° 20, à l'entrée de la ville de Foix (Ariége). Ingénieur en chef, M. ÉVRARD; Ingénieur ordinaire, M. BOUSQUET.

— Substitution d'un pont fixe au pont tournant de Mulhouse (Haut-Rhin). Ingénieur en chef, M. COUMES.

Navigation intérieure.

— Construction d'un chemin de halage le long de l'Isac, entre le château de Carheil et Thenot (Loire-Inférieure). Ingénieur en chef, M. BANCELIN.

— Construction d'une digue sur la rive droite du Rhône, en amont du pont du Theil (Ardèche). Ingénieur en chef, M. KLEITZ; Ingénieur ordinaire, M. PELOUX.

— Travaux de défense de la ville d'Angers contre les inondations de la Maine (Maine-et-Loire). Ingénieur en chef, M. RICHARD; Ingénieur ordinaire, M. SICOT.

— Construction d'une dérivation de l'Yonne entre Joigny et Saint-Aubin (Yonne). Ingénieur en chef, M. CAMBUZAT; Ingénieur ordinaire, M. HUMBLOT.

— Endiguement de la Durance entre le confluent de la Bléone et le

pont des Mées (Basses-Alpes). Ingénieur en chef, M. Conte-Grandchamp; Ingénieur ordinaire, M. Hoclin.

— Amélioration de l'Ill dans la traverse de Strasbourg (Bas-Rhin). Ingénieur en chef, M. Coumes; Ingénieur ordinaire, M. Varroy.

Ports de mer.

— Augmentation dans la construction des perrés du bassin à flot de Saint-Malo. Ingénieur en chef, M. Bellinger; Ingénieur ordinaire, M. Floucaud de Fourcroy.

Chemins de fer.

— Chemin de fer de Bourg à Sathonay, traversant la Dombes (Ain et Rhône). Ingénieur en chef, M. Baudart.

— *Chemin de fer de Lunéville à Saint-Dié.* — Tracé et terrassements de la 2e partie de la 2e section (Vosges). Ingénieur en chef, M. Lefort; Ingénieur ordinaire, M. Varroy.

— *Chemin de fer de Napoléonville à Saint-Brieuc.* — Construction entre Saint-Brieuc et Quentin (Morbihan et Côtes-du-Nord). Ingénieur en chef, M. Fessard.

— Gare maritime à établir à Bordeaux pour la Compagnie des chemins de fer du Midi (Gironde). Ingénieur en chef, MM. Duvignaud et Dierling; Ingénieur ordinaire, M. Joly.

— *Chemin de fer de Thionville à Niederbronn.* — Partie comprise entre Carling et la Sarre (Moselle). Ingénieur en chef, M. Le Joindre; Ingénieur ordinaire, M. Petsche.

— *Chemin de fer de Dôle à la frontière Suisse.* — Ouvrage d'art à la rencontre des routes (Jura). Ingénieur en chef, M. Laborie; Ingénieur ordinaire, M. Dubéault.

TRAVAUX DE L'ÉTRANGER.

Projet du Palais de justice de Londres.

On parle de concentrer dans un même édifice les sièges des divers tribunaux supérieurs de la Ville de Londres, et le Ministère anglais aurait, dit-on, remis à cet effet à la chambre des communes le plan d'un nouveau Palais de justice. Les fonds affectés à cette dépense proviendraient des sommes déposées par les plaideurs en cours de chancellerie. Elles s'élèvent aujourd'hui à 1,400,000 livres sterling (35,000,000 fr.) qui sont sans destination; on ne peut donc qu'approuver celle qu'il est question de leur donner.

Du reste, si tout le monde est d'accord sur l'utilité incontestable du projet dont il s'agit, il n'en est pas de même sur l'emplacement le plus convenable pour le nouvel édifice.

Les uns désireraient qu'il fût construit dans la partie encore vacante de Lincoln's Inn Fields, mais le gouvernement inclinerait plutôt, paraît-il, pour l'établir à la place même des nombreuses rues qui forment le Nord de Temple Bar.

Endiguement de la Tamise, à Londres.

On étudie en ce moment, à Londres, divers projets d'endiguement de la rive méridionale de la Tamise, qui sont réclamés par la majorité des habitants de ces quartiers; mais rien n'est encore décidé à cet égard. Une commission, nommée par la Couronne, s'est récemment réunie à cet effet sous la présidence de M. Jeun, et quoiqu'elle ait ajourné son enquête, nous croyons devoir dire un mot des projets qu'elle a eu à examiner.

Le premier, celui de M. H. H. Bird, de Robert street Adelphi, comprend l'endiguement du fleuve depuis Nine Elms jusqu'à Southwark Bridge. Le quai projeté présenterait sur sa longueur des arches qui permettraient aux bâtiments l'entrée des docks à établir entre le quai et la rive actuelle. Une route de 40 à 50 pieds de largeur (15 mètres) établirait une circulation facile entre Lambeth Palace et Black friars Bridge. L'ensemble de ce projet est évalué à 469,000 sterlings (11,725,000 fr.).

M. Hartley, d'Earl street, Westminster, a proposé, en second lieu, l'établissement de chemins de fer sur les rives, la construction de boutiques et d'hôtels sur le quai méridional, et un boulevard orné de jardins sur le quai septentrional. Suivant lui, la Tamise, comparée à la Seine, est une honte pour l'Angleterre. Les travaux relatifs à ce projet se monteraient à 5,000,000 livres sterlings (125,000,000 fr.).

Enfin, M. T. Chowis a proposé l'établissement d'une chaussée de 70 pieds de largeur (23 mètres) entre Nine Elms et Bankside, Southwark. Cet ouvrage coûterait, dit-on, 500,000 liv. st. (12,500,000 fr.)

L'enquête relative à ces divers travaux est suspendue pour le moment, et l'on ne sait encore quelles décisions vont être prises par la Commission Royale. Une pétition signée d'un grand nombre de propriétaires de la rive de Surrey vient de lui être remise. Les signataires, tous propriétaires d'usines, de docks et de magasins qui longent la rivière, supplient les commissaires de ne pas adopter le projet d'un quai qui léserait considérablement leurs intérêts, en gênant l'embarquement et le débarquement des marchandises. Un léger exhaussement des rives ne gênerait en rien les établissements riverains et serait d'ailleurs suffisant, disent-ils, pour défendre la rive de Surrey contre les débordements du fleuve.

C. A. Oppermann.

Paris. — 1er Mai 1862.

NOTES ET DOCUMENTS.

PRINCIPES GÉNÉRAUX DE LA FABRICATION DU PAPIER.

Historique.

La fabrication du papier occupe aujourd'hui une si large place dans l'industrie, et elle exige des dispositions tellement particulières dans l'aménagement intérieur de ses constructions, qu'il nous a paru indispensable de publier quelques établissements de ce genre, dont la papeterie de Krauthausen (Pl. 19-20) sera le premier exemple.

Nous avons cru aussi devoir en faire précéder la description de quelques notes historiques et technologiques sur la spécialité dont il s'agit.

L'usage du papier est, comme on le sait, très-ancien; mais la démonstration des principes sur lesquels repose actuellement cette fabrication ne date que de la fin du dernier siècle. Comme beaucoup de découvertes de premier ordre, ces procédés, imaginés pour la plupart en France, y furent peu compris ou mal appliqués, et passèrent en Angleterre d'où ils nous revinrent perfectionnés.

La France était d'ailleurs de tous les pays de l'Europe celui où les papeteries avaient peut-être le plus de moyens de se développer, à cause de l'abondance de la matière première; et cependant les papiers superfins y ont été longtemps tirés du dehors. On poussait trop loin la macération des chiffons qui rendait le collage du papier plus difficile, et nuisait à sa qualité. Les fabricants se sont enfin éclairés sur cette pratique, et, en la réglant convenablement, ils ont évité qu'elle n'influe désavantageusement sur la force du papier et sur son collage.

La fabrication du papier en France remonte au XIVe siècle. Les papeteries de Troyes et d'Essonne sont les plus anciennes.

Il existait à cette époque plusieurs papeteries de chiffons en Italie, à Padoue, dans le Picenum, et à Colle en Toscane.

En 1390, l'Allemagne possédait déjà la fameuse papeterie de Nuremberg.

Quant à l'Angleterre, elle ne comptait encore, en 1568, que des papeteries grossières, et faisait presque exclusivement usage de papiers français. Mais, en 1685, cette industrie y fut transplantée par des réfugiés que la révocation de l'Édit de Nantes avait contraints de s'exiler. Plus tard, en 1770, Watmann étant parvenu à étudier clandestinement la fabrication française, fonda dans son pays le célèbre établissement de Maidstone, où commencèrent les perfectionnements de la papeterie anglaise.

Les progrès de la papeterie en France datent, ainsi que nous le disions, du commencement du siècle. Les essais ayant pour but d'introduire le travail mécanique dans cette industrie en furent le point de départ.

Un simple ouvrier d'Essonne, M. Louis Robert, avait pris un brevet, dès le 18 Janvier 1799, pour une machine à faire du papier de grandes dimensions; mais ce ne fut que plus tard qu'il se forma, en Angleterre, sous la direction du Français Léger-Didot, un établissement où la fabrication courante fut entretenue par des machines propres à remplacer le travail de la cuve.

M. Désétables est aussi un de ceux qui, les premiers en France, tentèrent de substituer l'emploi des machines aux bras, fait qui devait apporter à la fois économie de main-d'œuvre; économie de combustible, le papier se fabriquant à froid; possibilité de fabriquer, en aussi grande eau que l'on désirait, de beaux produits, et de plus grandes dimensions que ceux que l'on avait obtenus jusqu'alors. Il chercha aussi à utiliser des substances ligneuses autres que les chiffons, mais il ne continua pas cette fabrication.

En 1800, on appliqua en Angleterre, à Bermondsey, à 9 milles de Londres, une idée qui paraît avoir pris naissance en France, celle de la refonte du papier imprimé et manuscrit pour le convertir en papier neuf que l'on ne peut distinguer du papier ordinaire.

Dès 1805, M. Leistenschneider présenta à l'Académie de Dijon une

machine qui devait remplacer quatre ouvriers, le *plongeur*, le *coucheur*, le *leveur* et le *vireur*, et qui revenait à 1,500 ou 1,800 francs.

Joseph MONTGOLFIER avait déjà importé, à cette époque, la fabrication du papier vélin et les cylindres hollandais. Il avait en outre inventé plusieurs bons procédés de collage; l'apprêt du papier fin, le matrissage et une chaudière pour cuire et lessiver convenablement la colle.

En 1807, la papeterie était déjà en grands progrès en France comme papiers vélins et comme papiers pour impressions. L'usage des machines se répandait assez rapidement, les cylindres à triturer les chiffons, la toile métallique qui s'adapte aux formes et, en général, tous les accessoires de la fabrication commençaient à subir des perfectionnements notables. Nous fûmes même bientôt dispensés, grâce aux recherches de MM. SÉGUIN d'Annonay, d'importer d'Angleterre les feutres servant à mettre les feuilles en presse. On remarquait déjà parmi les principaux fabricants MM. MONTGOLFIER, CANSON, JOHANNOT d'Annonay; TRÉMEAU ROCHEBRUNE de Nersac, près d'Angoulême; WILLARMIN, LÉVRIER DE LILLE, de Buges, près Montargis; MALMENAIDE, d'Ambert (Puy-de-Dôme); JEFFERY HORNE, d'Hallnies (Pas-de-Calais); DESGRANGES, d'Arche (Vosges); LACOURACHE, LAROCHE, LACROIX, de la Charente, etc.

Une des causes qui ont nui d'une manière toute spéciale au développement de l'industrie qui nous occupe, est l'emploi persistant des moulins à maillets dans certains départements où la matière première était en abondance. On était ainsi obligé de laisser fermenter les chiffons trop longtemps au pourrissoir, et l'on obtenait, au lieu de papier blanc, du papier roux ou bleu. Les moulins à cylindres coûtaient beaucoup plus cher, mais leur emploi était très-économique, puisqu'ils réduisaient des trois quarts le déchet résultant des anciennes méthodes.

En 1815 parut une machine pour fabriquer le papier sans fin établie dans le système de celle de DIDOT, et montée dans la papeterie de Sorel (Eure-et-Loir), par MM. BERTE et GRÉVENICH. Cette nouvelle machine, construite par M. CALLA, permettait à deux hommes de faire le travail de vingt à vingt-cinq.

En 1818, M. LÉGER-DIDOT rentra en France; il monta une de ses machines à Jandheurc (Meuse). Peu après, BRYAN-DONKIN importait en France un nouveau crible plus parfait que ceux en usage, et SANDFORD un appareil à épurer la pâte.

En 1820, MM. POBLIER et DURIEUX publièrent une machine à fabriquer le papier à vergeures, disposée de manière que la *mise en forme*, le *couchage* et le *pressage* exigent deux personnes seulement, et qui avait pu fabriquer *à froid*, devant une Commission dont M. PAJOT-DESCHARMES était le rapporteur, une feuille de 75 pieds de longueur sur 9 pouces de largeur. Cet appareil apportait par suite une économie très-notable dans le traitement de la pâte, en nécessitant peu ou point de combustible, et en abrégeant l'opération du temps réclamé, dans les autres usines, par le réchauffage de la cuve et le brassage de la pâte.

En 1827, M. MÉRIMÉE fit d'intéressantes expériences sur le collage à la cuve pratiqué par M. CANSON, qui, entre autres avantages, évitait la différence de teinte du recto et du verso des papier anglais azurés à l'aide du cobalt.

Deux ans plus tard, en 1829, paraissait un rapport de MM. HÉRICART DE THURY et MÉRIMÉE sur un nouveau procédé proposé par MM. CABANY et SIMONIN pour le blanchiment des pâtes, en évitant la production du chlore libre, de manière que les cylindres ne soient pas attaqués, et que la pâte puisse être portée au maximum de blancheur sans en être sensiblement altérée.

En 1831, M. MÉRIMÉE faisait un nouveau rapport à la Société d'Encouragement sur la fabrication d'un papier semblable au papier de Chine, par M. DELAPIERRE.

Pendant les trente premières années de ce siècle, l'Angleterre avait fait de son côté de rapides progrès dans cette industrie qui lui était presque complétement inconnue auparavant. BRAMAH et GAMBLE avaient les premiers attiré l'attention publique sur cette question. DICKENSON, FOURDRINIER, ROBERT, PHIPPS, WILKS, CROMPTON et DONKIN avaient surtout contribué aux progrès de la fabrication mécanique du papier; et nous étions encore tributaires de cette puissance pour la fourniture de ce genre de machines, lorsque M. CHAPELLE construisit, vers 1832, un appareil qui présentait les perfectionnements suivants :

1° Emploi de la danaïde pour éviter les *roulés* de pâte; 2° épurateur se nettoyant sans interrompre le travail; 3° dispositions pour retenir les graviers et moyen nouveau de régler et de conduire la toile métallique; 4° seconde et troisième presse pour obtenir un passage plus égal; 5° nouveau moyen d'introduction de la vapeur dans les cylindres sécheurs et de sa sortie quand elle est condensée, par un robinet double placé sur un seul orifice; 6° emploi de poulies extensibles pour régler facilement et avec précision la marche du papier; 7° nouveau mode d'apprêt et de satinage opéré par la machine; 8° substitution des rouleaux creux en tôle, élevés au bain, aux rouleaux en bois qui se déformaient par l'humidité.

Depuis cette époque, beaucoup de perfectionnements de détails ont été introduits dans la fabrication du papier, en Angleterre comme en France. La production de ces deux pays est encore bien différente, il est vrai, puisqu'elle est d'un quart plus forte en Angleterre.

Mais cette différence tient surtout à des causes tout à fait étrangères à la fabrication proprement dite. Elle n'implique donc en rien, comme on l'a dit quelquefois, ni l'infériorité des procédés français, ni l'imperfection des appareils qu'ils mettent en œuvre.

Traitement des Matières premières.

Triage. — Délissage. — Blutage et Lessivage des chiffons.

Composition du papier. — Le papier est essentiellement composé de cellulose, sous forme de fibrilles longues et souples qui, s'entrelaçant les unes dans les autres, lui permettent d'acquérir l'apparence de feutre sous laquelle il se présente.

Les matières premières employées dans les papeteries se composent presque exclusivement de produits végétaux filamenteux, comme les fibres du lin, du chanvre, du coton, etc. Les tissus d'origine animale, tels que la soie et la laine, peuvent être également employés, mais on doit les traiter séparément. Les vieux chiffons et les rognures d'étoffes sont la principale matière première employée. On a fait souvent des tentatives pour appliquer à cette fabrication des pulpes, des pailles de blé, de maïs, etc. en vue de la disette possible des chiffons, mais ces expériences n'ont abouti jusqu'ici qu'à des déchets considérables. Cela tient principalement au grand nombre de cellules arrondies ou polyédriques contenues dans ces végétaux, qui deviennent pulvérulentes lorsqu'elles sont amenées à un trop grand état de division, et disparaissent dans les eaux de lavage.

Quant aux diverses opérations exécutées dans un établissement du genre de celui qui nous occupe, elles ont lieu dans l'ordre suivant que nous adopterons pour décrire sommairement chacune d'elles. 1° Traitement des chiffons (*Triage, Délissage, Blutage et Lessivage*); 2° Fabrication proprement dite (*Effilochage, Pressage, Cardage, Blanchiment, Affinage, Collage, Coloration*, etc.).

Jusqu'ici, tous les papier sont été fabriqués presque exclusivement avec des chiffons. Ces matières offrent, en effet, le précieux avantage d'éviter toutes les préparations antérieures pour extraire la partie ligneuse des plantes, seule utile, comme nous venons de le voir, pour cette fabrication.

Triage. — Les chiffons se divisent en catégories plus ou moins nombreuses, suivant les ressources locales de chaque établissement et les produits que l'on désire obtenir. Cette classification a d'ailleurs moins d'importance maintenant qu'autrefois. La qualité des chiffons déterminait seule alors la nature et la valeur du papier. Aujourd'hui, grâce aux procédés perfectionnés dont on dispose, on peut suppléer en partie aux qualités qui leur manquent, et fabriquer d'assez bons papiers avec des chiffons de qualité médiocre.

Ils sont divisés en lin, chanvre, coton, laine et soie. Le coton de bonne qualité n'est guère employé seul que pour la confection des papiers peu durables; le bon papier doit en contenir très-peu. Cela tient principalement à la structure des fibres textiles du coton qui consistent, comme on sait, en tubes à parois minces, faciles à déprimer, tandis que celles du lin et du chanvre sont formées de tubes épais se déformant difficilement par la pression.

En fabrique, les chiffons sont connus sous quatre dénominations : *chiffons blancs, chiffons communs* ou *blancs-sales, chiffons bulles* et *chiffons de couleurs*. Ils valent en moyenne, les premiers de 50 à 60 fr. les 100 kil.; les seconds de 35 à 45 fr. les 100 kil.; les troisièmes de 30 à 40 fr., et les quatrièmes de 20 à 25 fr.

Quant aux qualités qui doivent les faire apprécier du fabricant, l'expérience est indispensable pour cela. On peut dire cependant, d'une manière générale, que ceux qui sont en grandes pièces, peu usés, et à la fois secs, pesants et souples, sont les meilleurs.

Une fois arrivés en fabrique, on soumet les chiffons à deux opérations préliminaires, le *Triage* et le *Délissage* ou *Dérompage*.

On les trie par degré d'usure et suivant leur qualité, de manière à avoir un plus ou moins grand nombre de catégories, et, au fur et à mesure, on les découd, on met de côté les ourlets et les coutures, et on régularise autant que possible leurs dimensions, de manière qu'ils aient à peu près 0m.05 sur 0m.10.

Cette opération s'exécute à l'aide de faulx fixées sur des établis dont la hauteur varie suivant que les ouvrières doivent travailler assises ou debout. Le dos de la lame est tourné du côté de l'ouvrière, et son plan légèrement incliné par rapport à elle; de sorte qu'en saisissant le chiffon avec les deux mains, les index tournés en dedans, et l'appuyant contre la lame avec un petit mouvement de bas en haut, elle peut couper les

chiffons aux dimensions voulues, et les jeter ensuite dans des tonnes disposées pour les recevoir. Ce travail, simple en apparence, est très-important, car du soin plus ou moins grand que l'on y apporte dépend en partie la nature des produits. Il est bien difficile, en effet, presque impossible, d'obtenir une pâte homogène avec des chiffons qui ne le sont pas comme qualité, degré d'usure et de propreté. Si les chiffons peu usés dominent, ceux qui le sont plus seront tellement triturés qu'une grande partie sera perdue dans les eaux de lavage. Si au contraire les chiffons usés sont les plus nombreux, ceux qui sont moins usés donneront lieu à des flocons qui altéreront l'homogénéité de la pâte. Quelques chiffons sales suffiront en outre pour changer la couleur du produit et donner du papier roux au lieu de papier blanc.

Quant aux matières dures que le chiffon contiendra encore, elles auront de leur côté pour effet immédiat d'user les machines, et d'occasionner à l'usine un dommage quelquefois considérable.

De nombreux essais ont été tentés pour découper mécaniquement les chiffons. Ils n'ont jusqu'à présent conduit à aucun résultat bien satisfaisant. On s'est servi d'appareils analogues aux coupe-racines et aux hache-pailles, mais les chiffons sont si peu résistants qu'ils échappent aux lames, ou viennent se loger entre elles, et gênent ainsi le fonctionnement de la machine.

Après le triage, les chiffons sont encore loin de présenter la netteté nécessaire pour l'obtention de bons produits ; ils sont alors soumis à deux autres opérations qui s'exécutent à sec, le *Grillage* et le *Blutage*.

Grillage. — Le grillage est opéré par des ouvrières, rangées sur deux rangs se faisant face, autour d'un châssis, garni par une toile à fils métalliques ou en osier, de $1^{m}.20$ de largeur et d'une longueur variable suivant les cas.

Les chiffons sont amenés à l'une des extrémités de ce châssis, et examinés un à un par les ouvrières qui se les font passer de mains en mains, et les débarrassent, pendant ce trajet, des boutons ou agrafes oubliés, ainsi que d'une grande partie de la poussière et des autres substances dures qu'ils pourraient contenir.

Blutage. — On les soumet ensuite à un *Blutage* qui est destiné à les débarrasser des poussières.

Cette opération s'exécute souvent à l'aide d'un cylindre incliné de $0^{m}.80$ de diamètre dont la moitié inférieure est formée d'un treillis à mailles de $0^{m}.007$ à $0^{m}.010$ d'ouverture, et la partie supérieure en bois. Un cylindre intérieur de $0^{m}.60$ de diamètre et $2^{m}.40$ de longueur, plein et également en bois, est disposé sur le même axe que le précédent, et muni, suivant une hélice tracée sur sa surface, de petites palettes en bois ou de broches en fer de $0^{m}.08$ de longueur. On comprend dès lors le jeu de l'appareil. Les chiffons placés entre les deux cylindres sont forcés, par le mouvement de rotation du cylindre intérieur qui fait de 150 à 200 tours par minute, de cheminer le long des hélices. Ils éprouvent alors un frottement violent qui les désagrège et enlève la presque totalité des substances étrangères. La longueur des broches, leur distance entre elles et l'espacement des lignes d'hélices sont déterminés suivant la nature des chiffons. Ils sont en moyenne, de $0^{m}.06$ pour l'espacement des broches, et de $0^{m}.18$ pour celui des hélices. L'ensemble de ces opérations à sec produit un déchet de 3 p. 100 environ en supposant les matières prises à l'état brut et sans humidité.

Lessivage. — Le lessivage que l'on fait ensuite subir aux chiffons a pour but principal d'isoler les matières étrangères au ligneux qui sont ou enlevées à l'état de dissolution ou désagrégées, ou, comme les substances colorantes naturelles et artificielles, convenablement préparées pour être soumises efficacement aux agents chimiques.

Le nombre des appareils de lessivage est très-considérable, mais nous nous bornerons à parler ici de l'appareil le plus simple, celui de Widmer.

On emploie 5 à 10 kil. de soude caustique pour 500 kil. de chiffons que l'on humecte avec de l'eau tiède, et que l'on place dans des cuviers à double fond dans lesquels les lessives sont chauffées par un tube qui amène de la vapeur dans le fond et dans le double fond. On foule les chiffons jusqu'à $0^{m}.10$ du bord, on introduit les substances qui doivent constituer la lessive, et on remplit le cuvier d'eau. On ouvre le robinet de vapeur, et on le ferme quand on veut arrêter l'opération, en ayant soin d'ouvrir de suite celui de vidange pour éviter que l'eau de la lessive se refroidisse dans la cuve. Les chiffons reprendraient alors une portion des matières qu'ils ont abandonnées, et retiendraient en outre une plus grande quantité d'eau.

Les cuviers doivent être garnis, trois ou quatre heures avant la mise en vapeur, pour que les chiffons aient le temps de se détremper et que le lessivage soit plus facile. La durée de l'opération est variable, suivant les cas, de trois à six heures. On soutire ensuite la lessive que l'on remplace par de l'eau, et l'on opère le rinçage de la même manière.

On peut rendre le lessivage plus économique en déplaçant, par de l'eau bouillante, la lessive que l'on fait passer sur d'autres chiffons pour commencer un deuxième lessivage, et l'on termine celui-ci avec une nouvelle lessive.

On a, dans quelques papeteries, quatre cuviers, dans trois desquels les lessives se déplacent; le quatrième est en chargement.

Il a été question plusieurs fois d'effectuer le lessivage des chiffons à une pression supérieure à une atmosphère; mais le prix élevé des appareils, ainsi que les complications du service qui résultaient de ce mode de traitement, a dû le faire abandonner, malgré les grands avantages dus à la température élevée de la lessive. Elle désagrégerait en effet beaucoup mieux les matières filamenteuses, et les séparerait plus facilement des substances végétales qui les entourent.

L'opération qui précède a une très-grande influence sur la coloration, l'encollage et la solidité du papier; mais elle exige certaines précautions, entre autres dans les proportions d'alcali à employer, suivant que l'on tient plus ou moins à conserver la couleur des chiffons.

MM. Ch. Callon, ingénieur civil, et G. Planche, Directeur des papeteries de Sorel, ont rendu de grands services à la papeterie française en y introduisant et perfectionnant les appareils de Bryan-Donkin destinés à rendre le lessivage plus rapide. Ils consistent en vases sphériques ou cylindriques dans lesquels on enferme les chiffons, auxquels on imprime ensuite un mouvement de rotation qui favorise particulièrement les opérations, en assurant un contact aussi parfait que possible entre les chiffons et les réactifs à l'action desquels ils sont soumis.

Nous ne pouvons entrer ici dans le détail de ces intéressantes opérations; nous renverrons pour cela le lecteur aux traités spéciaux publiés sur la matière.

Fabrication proprement dite.

Défilage. — Raffinage et Encollage.

Défilage et Raffinage des chiffons. — C'est après ces divers triages, lavages et lessivages que commence la fabrication proprement dite. L'opération qui succède, connue sous le nom de *Défilage* ou *d'Effilochage*, est destinée à changer la forme de la matière première, à détruire le tissure, à isoler les fibres textiles pour les nettoyer complétement, puis à les mêler de manière à en faire un tout homogène.

Autrefois, on triturait la pâte avec des *maillets*, on l'obtenait ainsi de bonne qualité, mais ce procédé prenait trop de temps et pouvait à peine suffire pour alimenter les cuves. Pierre Montgolfier importa de Hollande l'appareil dont on se sert actuellement, et le maillet disparut bientôt. Mais un brevet, d'importation pris en 1859, par M. Al. Montgolfier, menace à son tour de remplacer le *moulin à cylindre* par une machine américaine nommée *pulp-engine* qui se compose de trois meules verticales, dont l'une est mobile et qui tourne avec une vitesse de 200 tours par minute. Il n'est guère possible de prévoir en ce moment l'avenir réservé à ces machines, mais trois types de ce genre ont été installés en France, à Montbard, à Annonay et à Essonne.

Pour transformer, par la méthode ordinaire, les chiffons en pâte, on les jette dans une machine dite *Moulin à cylindre*, *Pile* ou *Défileuse* qui les déchire et les divise économiquement. La *défileuse* consiste en une caisse, en bois ou en métal, dans laquelle se meut un cylindre dont la surface est garnie de lames métalliques qui engrènent pour ainsi dire, pendant la rotation, avec d'autres lames disposées au fond de la caisse. Le cylindre fait à peu près 120 tours par minute, et réduit les chiffons en pâte grossière qu'il dépose sur un plan incliné percé de trous à travers lesquels elle s'égoutte. Les toiles fines qui couvrent ces appareils contiennent 25 mailles par centimètre carré pour le traitement des chiffons, et 30 pour celui du défilé.

Tout l'intérieur de la pile, les plans inclinés et la cloison sont doublés de cuivre rouge, de zinc ou de plomb pour plus de propreté. On doit éviter avec soin tout contact de la pâte avec le fer pour éviter les taches de rouille.

La défileuse porte 38 lames pour un cylindre de $0^{m}.60$ de diamètre. Elle peut contenir 1,200 litres d'eau et 40 kil. de chiffons.

On se sert aussi quelquefois d'un autre genre de pile nommée *Élaceuse* pour blanchir les défilés à la pile à l'aide d'un chlorure décolorant. Sa construction est légère et exige à peine une force d'un cheval. Son cylindre est ordinairement garni de lames de bois. L'élavage et le défilage exigent d'une heure et demie à quatre heures. Quant à la qualité des produits, elle dépend de la limpidité de l'eau, du soin apporté dans les opérations précédentes, et de la nature des matières. Le battage ne peut commencer que lorsque les eaux de lavage ne sont plus troubles; les filaments sont d'autant plus raccourcis qu'il est plus brusque, et réciproquement. Les lames tranchantes énervent les fibrilles en les coupant; celles qui sont un peu usées allongent la pâte en l'écrasant. Si le temps le permet, il vaudra mieux allonger les pâtes en modérant l'action des cylindres. Elles font moins de déchet, blanchissent plus promptement et se raffinent mieux.

On égoutte ou l'on comprime le chiffon défilé pour le séparer de l'eau qu'il contient. Dans le premier cas, on le transporte à cet effet dans des caisses, pouvant contenir plusieurs pilées, garnies de châssis de toiles métalliques ou doublées de zinc percé de trous. Toutefois, cette méthode exige beaucoup de temps et de place que l'on économise en se servant d'une presse. On peut employer à cet effet la presse hydraulique telle qu'elle a été appliquée par M. Chapelle, ou l'ingénieux appareil dû à M. Fernand-Lamothe, de Troyes.

Blanchiment du défilé ou demi-pâte. — Après avoir subi l'opération du défilage, la pâte est bien lavée, mais elle conserve encore une couleur qui dépend de celle qu'avaient les chiffons. Il est donc indispensable de la décolorer ou de la blanchir. Cette opération se fait soit au chlorure de chaux, soit au chlore gazeux.

Pour bien blanchir le chiffon sans le désagréger, il faut faire agir lentement le chlorure de chaux assez étendu d'eau et à une température basse. On se sert alors de bassins en maçonnerie de chaux hydraulique doublés de carreaux de faïence dure, ou encore de cuves en bois munies d'un agitateur qui renouvelle les surfaces. Dans ces cuves, l'opération dure de cinq à six heures, et dans les autres elle se prolonge quelquefois jusqu'à seize, vingt-quatre et même quarante-huit heures.

Le blanchiment au chlore gazeux n'est pas complétement abandonné; on y revient quand la pâte est difficile à blanchir, ou lorsqu'on croit devoir la désagréger un peu, pour diminuer la force mécanique à employer dans l'usine. On la place alors dans un réservoir hermétiquement fermé où l'on fait arriver du chlore gazeux qui reste en contact avec elle pendant dix-huit ou vingt-quatre heures. On peut encore la verser dans une pile en travail à la fin de l'effilochage, ou dans un autre genre de pile nommée *étareuse* dans l'eau de laquelle on introduit une dissolution de chlorure de chaux qui contient 1k.600 ou 2 kil. de chlorure pour 100 kil. de pâte. Il est bon toutefois, pour aider l'action du chlore, de faire intervenir 800 à 1,000 grammes d'acide sulfurique.

Raffinage. — Dès que la pâte est décolorée, on la fait passer jusqu'à trois reprises dans des piles raffineuses dont les cylindres sont à lames plus nombreuses et plus rapprochées du fond de la caisse que celles qui servent au défilage.

Il est généralement très-difficile d'enlever à la pâte les traces d'acide et de chlore qu'elle peut contenir après le blanchiment, et qui diminuent singulièrement la durée du papier. On a employé pour cela, dans les papeteries allemandes principalement, le sulfite de soude qui donne naissance à du chlorure de sodium et à du sulfate de soude qui sont entraînés dans les eaux de lavage. En France, on redoute en général les effets d'un acide naissant en présence de la pâte, et l'on se contente de lavages prolongés.

Le raffinage dure de deux heures et demie à trois heures. Son but est d'opérer entre les fibres végétales une séparation suffisante pour former une pâte qui puisse être étendue en couche mince uniforme.

Un raffinage précipité donne un papier mou, peu transparent et pelucheux. La pâte retient en général peu d'eau lors de son feutrage, elle est dite sèche ou *surge*. Dans le cas contraire, la pâte, quoique longue, donne des feuilles d'une transparence uniforme, à surfaces bien unies, denses, souples et carteuses; elle a retenu beaucoup d'eau, ce que l'on caractérise sous le nom de pâtes *vertes*.

Les chiffons tendres, ceux de coton, tous ceux qui ont été battus brusquement ou avec des lames tranchantes, ou blanchis énergiquement au gaz, ou défilés par une pile peu fournie donnent des *pâtes surges*, ceux qui ont subi les opérations d'une manière inverse donnent des pâtes *grasses* ou *vertes*.

La pâte est alors prête à être transformée en papier; mais on emploie pour cela plusieurs procédés.

On distingue dans les fabriques diverses sortes de papier : 1° *les papiers à la cuve ou à la main*, 2° *les papiers à la mécanique*. Chacune de ces divisions se subdivise elle-même en *papiers sans colle et papiers collés*.

Pour les premiers, la pâte est réduite en une bouillie claire et homogène dans une grande cuve, dans laquelle un ouvrier plonge un châssis métallique ou *forme* composé de fils de laiton qui se coupent à angle droit. La pâte s'applique en une couche plus ou moins uniforme sur le fond du châssis auquel on imprime, en le soulevant, un petit mouvement de va-et-vient pour égaliser la couche. On laisse alors égoutter le châssis; la pâte prend une certaine consistance et forme une feuille que l'on fait sécher entre deux draps de laine.

Les papiers à la cuve comprennent deux catégories : les *papiers vergés* et les *papiers vélins*.

Les papiers vergés présentent des lignes verticales que l'on nomme *pontuseaux*, et des lignes horizontales très-serrées appelées *vergeures*, qui proviennent des fils de laiton qui composent la forme. La marque de fabrique est composée par d'autres fils de laiton convenablement disposés, et auxquels on donne le nom de *filigranes*.

Les papiers vélins sont fabriqués avec des formes dont les fils forment un tissu assez serré pour ne laisser aucune trace sur la feuille. Cette sorte de papier a été fabriquée pour la première fois en Angleterre; elle a été longtemps un papier de luxe, et a été importée en France par Joseph Montgolfier.

Dans la fabrication du papier à la mécanique, qui, comme nous l'avons dit, est due à Louis Robert, ouvrier de la papeterie d'Essonne, la pâte tombe sans cesse en bouillie laiteuse sur une toile métallique sans fin qui l'entraîne avec elle, et qui est animée d'un mouvement transversal de va-et-vient pour l'étendre et la faire égoutter. Dès que la feuille a acquis une certaine consistance, elle passe entre deux cylindres recouverts de feutre qui lui enlèvent la plus grande partie de son eau, et après avoir subi la pression de deux autres rouleaux, elle passe successivement sur deux nouveaux cylindres chauds et polis qui la dessèchent et font disparaître les inégalités de sa surface. On peut ainsi obtenir 25 mètres carrés environ de papier par minute, soit 1,650 mètres de longueur sur 1m.50 de largeur.

Ce rouleau de papier sans fin est ensuite découpé en feuilles de dimensions déterminées à l'aide d'une machine due à Édouard Cowper, ingénieur anglais.

Il nous reste maintenant, pour compléter l'exposé sommaire qui précède de la fabrication du papier, à parler des substances qui, mélangées ou combinées à la pâte, lui donnent des propriétés nouvelles, ce qui constitue deux autres opérations, l'*encollage* et la *coloration*.

Encollage. — En 1806, la Société d'Encouragement proposa un prix de 3,000 fr. pour le perfectionnement du collage du papier; il fut plus tard porté à 6,000 fr. On le retira ensuite et l'on proposa de charger de ce perfectionnement une commission spéciale composée de MM. d'Arcet et Mérimée. Ils ont alors constaté que la pureté de la colle n'est pas la seule condition à remplir pour rendre le papier imperméable. L'expérience l'a démontré, puisque d'Arcet a employé sans succès, à cette époque, pour le collage du papier, la gélatine des os.

D'après le rapport de M. Mérimée, les colles employées alors étaient celles connues sous le nom de colles de *tanneur*, de *mégissier*, de *chamoiseur*, rognures de peaux de bœuf, de veau, de mouton passées à la chaux, préparées avec beaucoup de négligence, et non clarifiées. On remplissait une chaudière en cuivre (*mouilloir*) et l'on trempait à la fois 100 ou 200 feuilles. L'ouvrier disposait alors, par un tour de main, les *pages* qui composaient sa *poignée*, de manière que dans le milieu il y ait un vide entre chacune d'elles; il plongeait cette partie dans la colle, et, pour qu'elle pénètre partout, il maniait en différents sens sa masse de papier.

MM. d'Arcet et Mérimée proposèrent de substituer un procédé dans lequel on devait préparer la colle d'une manière qui la rendît plus blanche, très-transparente, et ne se prenant point en gelée à la plus basse température. On remplaçait pour cela le gluten détruit, et l'une des substances que l'on employait déterminait au collage la précipitation de la gélatine à l'état insoluble.

On emploie actuellement dans les fabriques deux espèces de collages en pâte, le collage végétal et le collage animal.

Collage végétal. — Le savon résineux dont on se sert pour le premier est fixé dans la pâte avec de l'alun; on y ajoute de la fécule de pommes de terre pour donner aux papiers plus de fermeté. Ce savon se compose de colophane dissoute par le sel de soude. La dissolution de la colophane s'opère de diverses manières, à feu nu dans une chaudière, ou par la vapeur directement introduite dans une chaudière à double fond, ou encore par la vapeur qui pénètre dans une chaudière à simple fond fixée elle-même dans un cuvier. Dans ce cas, il faut avoir soin de bien clouer les bords supérieurs de la chaudière sur le bord du cuvier, pour éviter les fuites.

Collage animal. — Autrefois, les fabriques de papier employaient de la colle animale composée de rognures de peaux pour le collage en feuilles; mais les nombreux inconvénients de cette méthode l'ont fait abandonner dans beaucoup d'usines pour le remplacer par le collage végétal qui ne donne, il est vrai, au papier ni la fermeté ni la solidité du collage animal. Ce dernier est d'ailleurs encore employé dans plusieurs établissements de l'Écosse et de l'Angleterre.

Pour extraire la gélatine des détritus animaux on les fait tremper dans un bain acidulé, on les lave, et on les fait cuire à petit feu. On fait ensuite une colle beaucoup plus forte que celle employée dans le collage à la main, et, au moment de s'en servir, on ajoute une dissolution de savon qui diminue les inconvénients d'une trop forte dessiccation du papier.

Nous n'entrerons pas dans la description des appareils employés pour l'application des procédés dont il vient d'être question; nous dirons seulement que comme consistance et sonorité il n'y a pas de com-

paraison possible entre les deux collages. Toutefois, ainsi que le fait remarquer M. G. Planche, dans les pays où les chiffons de coton sont en moins grande proportion qu'en Angleterre, le collage animal n'offre pas le même degré d'utilité. Cependant dans une bonne usine où il n'y aurait qu'une seule machine à laquelle on adapterait un appareil pour le collage animal, on pourrait réaliser des bénéfices importants s'il fonctionnait d'une manière continue. Mais il faudrait alors que le fabricant disposât de capitaux considérables qui lui permissent d'avoir toujours prêt, en magasin, un assez grand assortiment de papiers des plus belles qualités, afin de répondre immédiatement à toutes les demandes, et qu'il puisse écouler tous ses produits.

Les dépenses occasionnées par l'établissement d'un appareil de ce genre peuvent être estimées à 70 ou 80,000 fr.

Coloration. — Pour la coloration on se sert de diverses couleurs qui sont obtenues avec les substances suivantes :

Bleu (*sulfate de fer* et *prussiate de potasse*).

Bleu en bois d'Inde. — (*sulfate de cuivre* et *bois d'Inde en copeaux*.)

Bleu de cobalt.

Bleu d'outremer.

Jaune. — *Chromate de plomb.*

Vert. — *Bleu de Prusse* et *chromate de plomb.*

Violet — *Bois de campêche* et *alun.*

Lilas. — *Bois de campêche* et *sel d'étain.*

Jaune chamois. — *Sulfate de fer* et *cristaux de soude.*

Rose. — *Bois de Sainte-Marthe* et de *Pernambouc* avec *sels d'étain.*

Voici, en terminant, les dimensions et poids, par rame, des papiers français fabriqués à la forme ou à la mécanique :

Désignation.	Dimensions.		Poids.
	Largeur.	Hauteur.	
	mèt.	mèt.	kil.
Grand monde (cartes, dessins, sans colle).	1.194	0.870	100 à 120
Grand aigle (cartes).	1.014	0.688	65 à 70
Grand soleil.	1.000	0.800	50 à 55
Grand colombier (cartes, dessins, gravures).	0.900	0.603	45 à 50
Grand jesus (dessins, imprimés, écrits).	0.720	0.561	25 à 30
Jésus ordinaire (imprimés).	0.700	0.550	15 à 20
Serpente (pâte de fleurs).	0.700	0.500	»
Grand raisin (imprimés).	0.640	0.500	12 à 15
Cavalier (imprimés).	0.600	0.450	10 à 12
Double cloche (écrits).	0.580	0.390	7 à 8
Carré (imprimés, écrits).	0.560	0.450	8 à 10
Coquille (écrits).	0.560	0.440	5 à 10
Coquille *sans colle* (copie de lettres).	0.570	0.150	»
Écu (écrit).	0.530	0.400	8 à 10
Couronne (écrits et imprimés).	0.460	0.360	4 à 6
Tellière (comptes, mémoires).	0.450	0.350	1 à 5
Florette (expéditions).	0.440	0.340	4 à 4
Pot (écrits).	0.400	0.310	3 à 5
Cloche de Paris (écrits).	0.390	0.700	3 à 4
Petite cloche normande (écrits).	0.360	0.260	2 à 3
Petit à la main (écrit).	0.360	0.2.0	3 à 4

Les premières papeteries se trouvent en France, à Annonay, Angoulême, Rives; dans les Vosges et en Normandie pour les papiers communs; dans l'Eure, au Marais de Sainte-Marie et de Seine-et-Marne, à Tours, Morlaix, Quimper, Nancy, Besançon et à Essonne (Seine-et-Oise), qui peut fabriquer 4 millions de kilogrammes par an.

Quant à la production des différents pays, celle de l'Amérique est égale aujourd'hui à celle de la France et de l'Angleterre réunies, soit 200,000 tonnes par an. Il y a 800 papeteries et 3.000 machines. L'Angleterre compte 850 papeteries dont 700 en Angleterre, 80 en Écosse et 70 en Irlande, et 1,500 machines qui fabriquent annuellement 100,000 tonnes.

La France vient en troisième ligne : elle ne fabrique aujourd'hui que 75,000 tonnes.

La Belgique compte 32 machines et produit 15,000 tonnes seulement.

Papeterie de MM. E. et L. Hoesch.

à Krauthausen, près de Duren (*Prusse Rhénane*).

Par M. Ch. Libotte, Architecte à Rechingen.

Pl. 19-20.

La papeterie de MM. E. et L. Hoesch, à Krauthausen, peut se diviser en plusieurs parties distinctes dont chacune est affectée : 1° aux machines à papier; 2° à la machine à vapeur; 3° aux chaudières; 4° aux hollandaises; 5° aux caisses à blanchir; 6° aux magasins, et aux moteurs hydrauliques.

Les corps de bâtiment qui contiennent les machines à papier renferment aussi, au rez-de-chaussée, deux cuves dans lesquelles on triture la pâte, et deux machines à vapeur de dix chevaux, qui font mouvoir les agitateurs des cuves et les machines à papier. Le plafond de la salle est formé de voûtes de 0m.26 d'épaisseur aux naissances et 0m.13 à la clef, qui reposent sur des poutres en fonte reliées entre elles et aux pieds-droits par des ancres de 0m.032 d'épaisseur. Chacune de ces poutres (Fig. 3-4, Pl. 19) pèse 2,050 kilogrammes. Elles supportent une charge de 18,180 kilogrammes.

Les machines à papier ont 1m.885 de largeur, et les cuves en bois peuvent contenir 100 mètres cubes de chiffons environ.

Au premier étage se trouvent les bureaux et le logement du Directeur; au second, les magasins de chiffons qui sont desservis par une grue installée dans la partie centrale du bâtiment (Fig. 1, Pl. 20).

Les fenêtres du rez-de-chaussée sont en fonte et celles des deux autres étages en bois.

Les toits sont formés de carton bitumé posé sur voliges.

Le corps de bâtiment qui renferme une machine à vapeur à deux cylindres, système Woolf, dont la force est de 80 chevaux, contient aussi tous les organes de transmission, les escaliers et les quatre cuves à filtrer les eaux.

A côté sont trois chaudières à vapeur, tubulaires, de 5m.022 de longueur et 1m.549 de diamètre. Elles ont soixante-huit tubes de 2m.508 de longueur et 0m.003 de diamètre.

La cheminée a 35 mètres de hauteur; une section inférieure de 0m.784 carrés et 0m.470 à la partie supérieure. La pression n'excède pas 4 atmosphères, et la surface de chauffe totale est de 38m.92.

La Salle des Hollandaises comprend quatorze colonnes en fonte qui supportent, au rez-de-chaussée, sept poutres en fonte sur lesquelles repose le plancher qui porte les appareils. Les colonnes sont reliées entre elles à l'aide d'entretoises en fonte sur lesquelles est installée la transmission principale. Le poids de chaque colonne (Fig. 2, Pl. 19) est de 600 kilogr. et celui de chaque poutre de 2,050 kilogr. Les hollandaises sont en fonte, et coûtent 1,125 fr.

Le hangar où se trouvent les huit caisses de blanchiment au chlore est en bois et ouvert, pour que les vapeurs puissent s'écouler facilement. Les caisses sont en pierre d'ardoises et ont 2m.824 de longueur sur 2m.381 de largeur et 2m.094 de hauteur.

Les moteurs hydrauliques consistent en une roue et une turbine.

La turbine a été construite par MM. André Koechlin et Ce, de Mulhouse. Elle a 2 mèt. de diamètre sur 0m.834 de hauteur. La chute est de 1m.935, et l'arbre fait soixante tours par minute. Elle a coûté 9,000 fr.

La dépense totale occasionnée par l'ensemble de cette papeterie construite par M. Libotte, Architecte, à l'obligeance duquel nous devons la communication de ce document, a été de 86,084 fr. seulement, eu égard à des conditions toutes spéciales de bon marché, comme main-d'œuvre et prix de revient de matériaux. Cette somme se décompose de la manière suivante :

Terrassements et maçonneries.	33,094 fr.
Pierre de taille.	8,755
Charpente.	4,892
Couverture.	3,850
Menuiserie.	7,578
Serrurerie.	5,140
Vitrerie.	1,463
Peinture.	954
Fers et fontes.	11,960
Ferblanterie.	800
Personnel.	4,590
Total.	86,084 fr.

Soit 110 fr. par mètre superficiel couvert, pour les bâtiments à deux étages, et 32 fr. pour ceux à rez-de-chaussée seulement.

A. Cassagnes,
Ingénieur Civil.

Ponts-rails biais en maçonnerie

de 4 et 8 mèt. d'ouverture (*Réseau central de la Compagnie d'Orléans*).

Par M. Nordling, Ingénieur en chef.

Pl. 21-22.

Articles antérieurs. — Ponceaux en dallages et maçonnerie, de 0m,80 à 1 mètre. *N. Ann. Constr.* 1855, col. 12, Pl. 10. — Pont-rail en bois et en fer laminé, de 4 mètres d'ouverture, par M. Coucoz, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées. *Nouv. Ann. Constr.*, 1856, col. 131 et 132, Pl. 53-54. — Pont-rail en maçonnerie, de 4 mètres d'ouverture, du chemin de fer de Saint-Rambert à Grenoble, par M. Tour-Fontenay, Ingénieur en Chef. *Nouv. Ann. Const.*, 1858, col. 162 et 163, Pl. 51. — Ponts-rails droits en maçonnerie de 4, 7 et 8 mètres d'ouverture (réseau central de la Compagnie d'Orléans), par M. W. Nordling, Ingénieur en chef. *Nouv. Ann. Constr.*, 1862, col. 62 et 63, Pl. 15-16.

Les types de ponts-rails biais de 4 mètres et de 8 mètres d'ouverture, représentés Pl. 21-22, se rattachent, comme les ponts-rails droits publiés récemment, aux types d'ouvrages d'art adoptés pour le Réseau central de la Compagnie d'Orléans. Aussi sont-ils également recommandables pour les cas auxquels ils se rapportent.

Le type de 4 mètres a été évalué à 14,986f.20 environ, et celui de 8 mètres à 20,913f.50, dont voici le détail :

DÉSIGNATION DES OUVRAGES.	QUANTITÉS.	PRIX de l'unité.	DÉPENSE par article.
Type n° 1. — Plein cintre, 4 mètres d'ouverture.			
		francs	francs
Terrassements	»	»	»
Maçonnerie de pierre de taille	18mc.45	55.00	1,014.75
Maçonnerie ordinaire de voûte	55mc.38	15.00	830.70
Maçonnerie ordinaire	378mc.58	12.75	4,826.90
Chape (mètres superficiels)	76mq.69	2.35	180.20
Surface du parement vu de pierre de taille	84mq.03	5.00	4,231.50
Plus-value par mètre carré de maçonnerie de surface parementée	250mq.53	4.00	1,002.15
Rejointoiement du parement vu de pierre de taille	84mq.63	0.50	42.30
Rejointoiement de la surface parementée	250mq.53	0.80	200.40
Bordures de trottoirs	23mc.08	1.00	23.10
Pavage de trottoirs	17mq.51	4.75	83.15
Cintre au mètre carré de douelle	66mq.24	3.50	2,551.05
Dépense totale			14,986.20
Type n° 2. — Plein cintre, 8 mètres d'ouverture.			
Terrassements	»	»	»
Maçonnerie de pierre de taille	29mc.54	55.00	1,624.70
Maçonnerie de moellons smillés	47mc.70	31.00	1,481.50
Maçonnerie ordinaire de voûte	113mc.77	15.00	1,706.55
Maçonnerie ordinaire de remplissage	587mc.04	12.75	7,396.25
Chape (mètres superficiels)	128mq.44	2.35	301.80
Parement vu de pierre de taille	138mq.51	5.00	692.55
Plus-value par mètre carré de maçonnerie à surface parementée	347mq.81	4.00	1,391.25
Rejointoiement de la maçonnerie de pierre de taille	138mq.51	0.50	692.55
Rejointoiement de moellons smillés et parementés	151mq.11	0.30	3,035.55
Bordures de trottoirs	32mc.08	1.00	32.10
Pavage de trottoirs	25mq.00	4.75	118.70
Charpente pour cintres	32mc.67	51.20	1,673.70
Fers pour cintres (boulons et broches)	304kil.00	0.55	167.20
Dépense totale			20,913.50

Soit 15,000 fr. pour le type de 4 mètres, et 20,000 fr. pour celui de 8 mètres, en tenant compte des rabais.

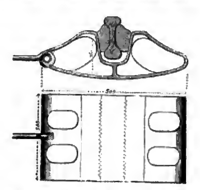
C. A. OPPERMANN.
Paris, le 1er Mai 1862.

REVUE DES CHEMINS DE FER.

Coussinets à auge (système breveté s. g. d. g.).

Par M. PERNY DE MALIGNY.

Nous indiquons ci-après un système de coussinets à auge inventé par M. PERNY de MALIGNY, et qui peut, comme on le verra, présenter des avantages économiques assez considérables.

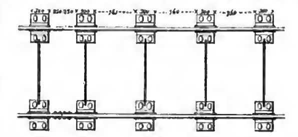


Il se compose d'une auge en fonte de 0m.500 de longueur sur 0m.300 de largeur et 0m.160 de hauteur dans laquelle le rail est maintenu par des coins. Les coussinets sont reliés deux à deux par des tringles en fer qui remplacent les traverses en bois.

Le système peut ainsi durer plus longtemps que les voies ordinaires, puisqu'il supprime les longrines et les traverses, en leur substituant des supports métalliques. Il permet en outre de poser indifféremment des rails à simple ou à double champignon, et, dans ce dernier cas, il conserve à peu près intact le champignon inférieur, ce qui n'a pas lieu avec les coussinets ordinaires.

Il est économique de pose et d'entretien.

L'ensemble de deux dispositions que l'on peut adopter lors de la pose de cette nouvelle voie est représenté dans les figures ci-après :



La première convient aux voies très-fortes. Elle comprend six coussinets par rail de 6 mètres. Les coussinets sont distants de 1m.04 d'axe en axe, et ceux qui comprennent les joints le sont de 0m.80 seulement.

La seconde disposition est convenable pour les voies ordinaires.



Elle comprend, comme on voit, cinq coussinets par rail de 6 mètres, qui sont distants de 1m.30 d'axe en axe, les coussinets des joints l'étant de 1m.05.

Chaque coussinet pèse 28 kilogr, et la tringle qui leur sert de traverse 1k.50

Quant au prix de premier établissement de chacun des types dont il vient d'être question, on peut, d'après l'inventeur, l'établir de la manière suivante, non compris les rails :

Type n° 1.		*Type n° 2.*	
56 tonnes, coussinets à 220 fr.	12,320 f.	46t 6, coussinets à 220 fr. la tonne.	10,252f.00
4,000 coins à 200 kil.	800	3,336 coins à 200 fr. le 100.	667 .20
Tirants et goujons (1,200 kil.)	480	Tirants et goujons (1,000 kil. 400 fr.)	400 .00
Pose à 30 cent. le mètre	300	Pose à 25 cent. le mètre	250 .00
Total	13,900 f.	Total	11,569 .20
Soit 14,000 fr. par kilomètre.		Soit 11,569 fr. par kilomètre.	

Le prix d'établissement des voies actuellement en usage correspond à peu près aux chiffres qui suivent :

Voie sur traverses avec coussinets.		*Voie Vignoles.*	
20t.3, coussinets à 160 fr.	3,490f.00	1,458 kil. tirefonds à 440 fr.	651f.40
2,334 coins à 100 fr.	233 .40	1,167 traverses à 6 fr.	7,002 .00
1,632 kil. chevillettes à 400 fr.	652 .80	200 éclisses à 2f.40.	480 .00
1,167 traverses à 6 fr.	7,002 .00	Pose à 3 fr.	3,000 .00
200 éclisses à 2f.40.	480 .00	Total	11,133f.05
Pose à 3 fr. le mètre.	3,000 .00	Soit 11,133 fr. par kilomètre.	
Total	15,058f.10		
Soit 15,000 fr. par kilomètre.			

Si maintenant on remarque que, quels que soient les procédés de conservation employés pour l'injection des traverses, on est obligé de les renouveler à peu près tous les dix ans, tandis que les coussinets entièrement en fonte, avec traverses en fer, peuvent, dit-on, durer vingt-cinq ou trente ans sans réparations, il est facile de voir que ce système apporterait une réduction notable dans les frais de premier établissement et d'entretien des chemins de fer.

Il paraît avoir donné de bons résultats sur diverses lignes étrangères, en Angleterre notamment.

Une seule application en a été faite, à notre connaissance, sur les chemins français. Elle a eu lieu à la gare des Batignolles, en un point très-fréquenté, et sur une longueur de 30 mètres seulement. D'après les renseignements que nous avons recueillis à ce sujet, les résultats sont encore douteux, au point de vue de la stabilité surtout.

Il serait désirable toutefois que ces expériences fussent reprises sur une grande échelle. Elles intéressent vivement l'industrie des chemins de fer, dans laquelle elles pourraient peut-être introduire une économie importante.

A. CASSAGNES,
Ingénieur Civil.

C. A. OPPERMANN, DIRECTEUR,
11, rue des Beaux-Arts, à Paris.

Paris. — Imprimé par E. Thunot et Ce, rue Racine, 26.

Nº 90. — Juin 1862.

PL. 23, 24, 25, 26, 27, 28.

SOMMAIRE.

PROJETS ET PROPOSITIONS.

256 (1). Adoption de modèles uniformes

pour la Serrurerie et la Quincaillerie dans tous les pays.

Lorsque l'on exécute des travaux de bâtiment en Italie, en Espagne, en Portugal, en Russie, et même dans des pays plus avancés en industrie, tels que l'Autriche, l'Allemagne méridionale et la Suède, on est frappé de l'infériorité relative des objets de quincaillerie et de ferrement. On ne comprend pas que l'usage journalier des portes et fenêtres, des vasistas et des châssis, n'ait pas encore conduit les fabricants de ces divers pays à y apporter des améliorations indispensables. C'est à ce point que, dans certaines villes, il n'est pas possible de trouver, dans une maison entière, une seule porte qui ferme bien, et dont la serrure ne se force pas à chaque instant. D'autres fois ce sont des fermetures de fenêtres tellement barbares, que l'on ne comprend pas leur existence dans des hôtels princiers et des palais Impériaux ou Royaux.

Les modèles adoptés en France pour les serrures, verroux, loquets, charnières, pentures, paumelles, espagnolettes et crémones, sont incontestablement bien plus pratiques, mieux proportionnés et plus élégants que ceux employés dans la majorité des autres pays.

Il serait bien désirable que les principales maisons du Nord de la France ou de la Haute-Marne établissent, dans les divers pays dont il s'agit, des dépôts de leurs articles. Ce serait à la fois une opération avantageuse pour elles, et un bon service rendu aux localités. Il serait indispensable surtout que les fabricants Italiens, Espagnols et Portugais se procurassent des collections de modèles français, pour les reproduire sur place, avec des prix de main-d'œuvre généralement plus réduits. Les bons ouvriers de ces pays ne sont ni moins intelligents ni moins actifs que les nôtres. Ce sont seulement les exemples qui leur manquent, et nous sommes persuadés qu'en employant les mesures qui précèdent, on arriverait dans très-peu de temps aux résultats les plus satisfaisants.

C. A. Oppermann.
Paris. — 1er Juin 1862.

CHRONIQUE.

TRAVAUX DE PARIS.

Reconstruction de la Bibliothèque Impériale. — Les travaux de la Bibliothèque Impériale se poursuivent activement, et déjà l'on commence à pouvoir classer les livres dans les combles des constructions nouvelles. Ces galeries, entièrement construites en fer et en pierre, sont divisées en deux parties superposées que séparent des planchers métalliques. Malheureusement, plusieurs de ces combles étaient privés d'air et éclairés par un vitrage, de sorte que la température y était tellement élevée au premier soleil qu'il a fallu modifier ce système. Les galeries construites depuis reçoivent leur jour par les côtés, et sont pourvues de ventilateurs.

Le gros œuvre de la salle de lecture, qui occupera toute l'ancienne cour, sera terminé d'ici à quelques mois. Elle formera une vaste pièce également éclairée par le haut; douze pilastres en maçonnerie en supporteront la couverture. Des galeries de service y régneront sur tout le pourtour, et des portes de communication sont ménagées dans l'épaisseur des pilastres.

Restauration du Palais de l'Institut. — La restauration de l'aile gauche du Palais de l'Institut, commencée il y a peu de temps, avance rapidement. La reprise en sous-œuvre de la base de ce pavillon est presque entièrement achevée à l'heure qu'il est. Les travaux de consolidation de la façade orientale de l'édifice sont arrivés à la hauteur des pilastres, et on les continue en ce moment jusqu'au faîte.

On espère que ce travail sera bientôt complétement terminé et que l'on pourra rouvrir la Bibliothèque Mazarine qu'il a forcé de fermer encore une fois.

Travaux exécutés dans le quartier du Luxembourg. — La première rue du quartier neuf du Luxembourg commence à s'aligner au Sud de l'École Normale, plusieurs maisons très-importantes y sont achevées et d'autres sont poussées activement. On termine ces maisons neuves en dirigeant à leur base les eaux ménagères dans le grand égout du quartier.

Derrière ces nouveaux bâtiments restait un espace vide que l'on annexe à l'École Normale. Il a fallu alors prolonger la muraille de la rue d'Ulm, et démolir le vieux mur éperonné du Midi, partie de la clôture mitoyenne du couvent des Feuillantines et du couvent des Ursulines.

Sur la portion extrême du Boulevard de Sébastopol, celle qui remplace la rue de l'Est, on construit la chaussée d'après le nouveau système adopté, de manière que le cailloutis n'occupe que le tiers de la voie, et que les deux autres tiers soient en pavé de granit vert.

En dedans de la grille du Luxembourg, on remblaye tout le jardin botanique qui marquait le niveau de l'ancien sol; ces travaux sont en grande partie terminés. A l'extrémité Nord de ce jardin, on a prolongé le soubassement de clôture, qui se raccorde à l'aile gauche reconstruite de l'École des Mines.

Tandis que l'on exhausse l'emplacement du jardin botanique, on déblaye la partie du jardin du Luxembourg qu'écorne la voie diagonale du quartier Rollin; on met cette partie au niveau du Boulevard de Sébastopol.

Un peu plus loin, on démolit pièce à pièce la fontaine de Médicis, au lieu de la transporter d'un seul bloc, comme on l'avait dit. Ce monument va être reporté sur un soubassement que l'on établit à quelques mètres en avant.

Derrière la grille qui s'ouvre sur la rue de Vaugirard on construit les fondations du mur d'appui qui doit recevoir la nouvelle grille.

TRAVAUX DES DÉPARTEMENTS.

Affaires courantes du mois de Mai 1862.

Routes et Ponts.

— Rectification générale de la route Impériale nº 103 (Ardèche et Haute-Loire). Ingénieurs en chef, MM. Joly et Coumes.

— Rectification de la route Impériale nº 117, dans les côtes de la Génibrède (Ariége). Ingénieur en chef, M. Évrard; Ingénieur ordinaire, M. Vidalot.

— Construction d'une partie de la route thermale nº 1 (Haute-Garonne). Ingénieur ordinaire, M. Celler.

— Construction d'un pont tournant sur l'écluse du bassin de l'Ouest,

(1) Pour la série complète des numéros, voir le *Portefeuille économique des Machines*, l'*Album de l'Art industriel* et les *Nouvelles Annales d'Agriculture*.

à Honfleur (Calvados). Ingénieur en chef, M. Marchegay; Ingénieur ordinaire, M. Arnoux.

— Construction de la route Impériale n° 7, entre Villefranche et Beaulieu (Alpes maritimes). Ingénieur en chef, M. Lonjon; Ingénieur ordinaire, M. Locas.

— Reconstruction du pont Albertini, sur l'Isère, route départementale n° 9 (Savoie). Ingénieur en chef, M. Conte; Ingénieur ordinaire, M. Méray.

Navigation intérieure.

— Amélioration de la levée du Chardonnet, sur la Loire, à Saumur (Maine-et-Loire). Ingénieur en chef, M. Collin; Ingénieur ordinaire, M. Batereau.

— Rectification de la rive gauche du Rhône, en amont du Pontel (Vaucluse). Ingénieur en chef, M. Kleitz; Ingénieur ordinaire, M. Hondel.

— Amélioration de la navigation du Rhône, entre Pouzin et Baix (Ardèche). Ingénieur en chef, M. Kleitz; Ingénieur ordinaire, M. Peloux.

— Travaux de défense de la ville de Moutiers contre les inondations de l'Isère (Savoie). Ingénieur en chef, M. Conte; Ingénieur ordinaire, M. Méray.

— Travaux de défense de la ville de Besançon contre les inondations du Doubs (Doubs). Ingénieur en chef, M. Parandier.

— Exhaussement du bief de Rudel du canal du Blavet, et construction de deux maisons éclusières (Morbihan). Ingénieur en chef, M. Volmerange; Ingénieur ordinaire, M. Lehelloco.

— Construction d'un quai le long de la partie Sud du port de Bastia (Corse). Ingénieur en chef, M. Vogin; Ingénieur ordinaire, M. Doniol.

Ports de mer.

— Creusement d'une partie du bassin de Penhouet, à Saint-Nazaire (Loire-Inférieure).

— Prolongement de la jetée du port de Portrieux (Côtes-du-Nord). Ingénieur en chef, M. Dujardin; Ingénieur ordinaire, M. de la Tribonnière.

Chemins de fer.

— Raccordement du chemin de ceinture avec le chemin de fer de l'Est à Aubervilliers (Seine). Ingénieur en chef, M. Hachette.

— *Chemin de fer de ceinture.* — Raccordement avec la ligne d'Anteuil (Seine). Ingénieur en chef, M. Hachette; Ingénieur ordinaire, M. Ciroddé.

— *Chemin de fer de Paris à Lyon.* — Construction à la gare de Paris d'un bâtiment pour bureaux (Seine). Ingénieur en chef, M. Thoyot; Ingénieur ordinaire, M. Monestier.

— Pose des voies ferrées sur les quais de Bordeaux par la compagnie du Midi (Gironde). Ingénieur en chef, M. Devignaud.

TRAVAUX DE L'ALGÉRIE.

Route de Mascara à Saïda.

Les travaux de la route de Mascara à Saïda, dont il a été question dans une des livraisons précédentes, sont poussés aussi activement que possible dans la partie qui avoisine Saïda, dont on est éloigné actuellement de 24 kilomètres. 16 kilomètres sont donc achevés à partir de la rivière de l'Oued-Faria. On a empierré les parties où le terrain est le moins solide; 2 ponceaux sont terminés, et l'on espère pouvoir terminer entièrement, cette année, les 13 premiers kilomètres, à partir de l'Oued-Faria, où 3 ponceaux sont encore à faire. On avait ouvert l'année dernière, ainsi que nous l'avons dit, la route pour la traversée du col de Sidi-Moussa, compris entre l'Oued-Faria et Mascara, et à la fin de cette année-ci, les voitures pourront, en quittant l'ancienne route, à 3 kilomètres de l'Oued-Faria, suivre la nouvelle pour se rendre à Mascara. Elles n'auront plus ainsi à faire que 72 kilomètres au lieu de 86. Sous un climat comme celui de l'Algérie, où la bonne saison dure près de dix mois sur douze, une route simplement ouverte est déjà d'une grande ressource, surtout quand le terrain est solide, comme sur une grande partie du parcours de la route neuve.

Il est grand temps d'ailleurs que l'on songe sérieusement à améliorer les voies de communication de ce côté. Peu de localités, dans la province, présentent autant de ressources sous tous les rapports, que celles traversées par la route dont il s'agit.

La ville de Saïda elle-même est sur le point de recevoir un accroissement considérable. La création d'une annexe civile a été décidée l'année dernière; un grand village va être tracé en avant de la redoute actuelle sur le versant N. O. du plateau, à l'extrémité duquel est assise la redoute. Ce village comprendra 40 lots de 22m.50 sur 15m.00, et 4 lots de 21m.00 sur 15, lesquels seront livrés aux particuliers, et de plus un grand nombre d'édifices publics : Église, Presbytère, Mairies, Écoles, Commissariat civil, Gendarmerie, Bureau arabe, Lavoirs et Abattoirs. Le plan seul de l'ensemble du village est arrêté; une somme de 4,000 fr. a été allouée sur le budget du gouvernement général de l'Algérie, pour tracer et déblayer les rues, le terrain étant assez accidenté.

En présence de travaux aussi considérables et aussi urgents que ceux nécessités par la présence des nombreux colons qui doivent, dans un avenir plus ou moins prochain, se fixer en Algérie, il serait bien à désirer que l'on eût recours à une Compagnie d'entreprise, ou tout au moins à des *types et modèles réguliers.* On gagnerait de cette façon-là sous tous les rapports; le personnel de tous les services chargés des travaux publics se trouverait réduit à ses plus justes limites.

La route de Mascara à Saïda est non-seulement importante parce qu'elle est la seule qui aboutisse à un beau centre de colonisation, mais aussi parce que c'est la seule qui fasse communiquer cette partie de la province d'Oran et le Sahara, avec lequel nos relations s'étendent de plus en plus vers le Sud.

On devra aussi travailler bientôt à la route de Saïda à Géryville, le point le plus reculé de nos possessions dans la province. Cette voie est d'ailleurs presque entièrement tracée par la nature; le seul passage mauvais est celui où la route traverse le Chott et le Chergui.

C. A. Oppermann.

NOTES ET DOCUMENTS.

Étude sur la Construction des Cintres

des Voûtes et Ponts.

Pl. 23, 24, 25, 26, 27, 28.

Articles antérieurs. — Cintre retroussé en demi-cercle de 14 mètres de portée. Décintrements à la crémaillère horizontale, par M. Desplaces, Ingénieur des Ponts et Chaussées, *Nouv. Ann. Constr.*, 1857, col. 70, Pl. 32. — Cintre en arc surbaissé de 21m.10 d'ouverture, du pont de Nanteuil-sur-Marne, *Nouv. Ann. Constr.* 1857, col. 100, Pl. 50. — Cintre retroussé en anse de panier de 17 mètres d'ouverture du pont du canal de l'Orb. M. Magués, Ingénieur en chef, M. Simonneau, Ingénieur ordinaire, *Nouv. Ann. Constr.* 1857, col. 115, Pl. 54. — Cintres du pont Saint-Michel, à Paris, M. de Lagalisserie, Ingénieur en chef; M. Vaudrey, Ingénieur ordinaire, *Nouv. Ann. Constr.* 1858, col. 44, Pl. 17-18. — Cintres mobiles de l'égout du Boulevard de Sébastopol. *Nouv. Ann. Constr.* 1858, col. 113, Pl. 37-38. — Cintre de l'arche marinière du pont sur le Rhône, à Lyon (Chemin de fer de Lyon à Genève), *Nouv. Ann. Constr.* 1860, col. 59, Pl. 19-20. — Cintre d'une arche ordinaire du pont sur le Rhône, à Lyon (chemin de fer de Lyon à Genève), *Nouv. Ann. Constr.* 1860, col. 60, Pl. 21-22. — Cintres mobiles employés pour la construction de la voûte du canal Saint-Martin, M. Belgrand, Ingénieur en chef; M. Rozat de Mandres, Ingénieur ordinaire, *Nouv. Ann. Constr.*, 1861, col. 5, Pl. 3-4.

La construction des voûtes comprend quatre phases distinctes : 1° l'établissement et le levage des cintres; 2° l'exécution de la maçonnerie; 3° le décintrement; 4° les travaux complémentaires qui ne s'exécutent qu'après l'enlèvement des cintres, mais il ne sera question ici que de la construction des cintres et de l'opération du décintrement.

Classification des Cintres.

Les fermes de cintres peuvent être considérées de différentes manières : suivant la forme de la voûte, le système du cintre employé, ou encore suivant l'importance de l'ouverture ou du débouché de l'ouvrage d'art.

Tous les systèmes de fermes peuvent être combinés suivant trois principes différents :

1° *Les cintres fixes*, dont les fermes reposent sur des points d'appui placés dans l'intervalle des culées.

2° *Les cintres retroussés*, dont les fermes ne sont soutenues à leurs naissances que par la maçonnerie.

3° *Les cintres mixtes*, établis d'abord dans les conditions des cintres retroussés, et capables d'être étayés pendant la construction de la voûte.

On pourrait encore mentionner, comme système particulier, les *cintres roulants* employés dans la construction des tunnels ou des voûtes d'une grande longueur, et *les cintres suspendus* dont on fait quelquefois usage pour opérer la démolition des voûtes.

Nous avons adopté dans le travail qui suit le mode de classification

des cintres d'après les ouvertures des voûtes et l'importance des travaux d'art, et nous avons considéré trois types différents :

1° Les cintres pour voûtes de *portée ordinaire* (de 1 à 10m).

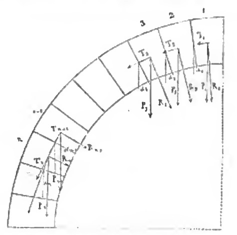
2° Ceux pour voûtes de *portée moyenne* (de 10 à 30m).

3° Et enfin, ceux pour travaux de grandes dimensions (de 30 à 60m), ou employés dans des cas particuliers.

Composition d'un cintre. — Un cintre se compose, comme on le sait, de couchis posés dans le sens de la longueur du berceau, sur lesquels repose la maçonnerie de la voûte; de veaux ou de faux arbalétriers épousant la forme de l'intrados; de faux entraits annulant la poussée horizontale; de poinçons ou de contrefiches; et enfin de moises ou de liernes servant à contreventer l'ensemble du système. Chacune de ces pièces est appelée à jouer un rôle particulier, et à supporter une certaine partie de la pression transmise par la voûte; il s'agit donc, avant de lever un cintre, de bien se rendre compte de l'intensité et de la direction des efforts supportés par chaque pièce.

Calcul de la pression normale agissant sur un cintre. — Nous allons rappeler à cette occasion la théorie de NAVIER dont l'application n'offre d'ailleurs aucune difficulté.

Les couchis exercent sur les fermes des efforts dirigés dans le sens des joints des voussoirs et dont nous nous proposons de déterminer la valeur.



En considérant une portion de voûte appuyée sur un cintre, on remarque qu'un voussoir quelconque supporte une pression normale à son joint supérieur.

Soient $P_1, P_2, P_3 \ldots, P_n$, les poids des voussoirs 1, 2, 3. .., n, en commençant par celui de la clef; $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \ldots, \alpha_n$, les angles formés par les joints inférieurs de chacun des voussoirs avec la verticale; $Z_1, Z_2, Z_3 \ldots, Z_n$, la longueur des joints inférieurs des voussoirs, $T_1, T_2, T_3 \ldots, T_n$, les pressions normales sur les joints supérieurs, $R_1, R_2, R_3 \ldots, R_n$, les efforts exercés sur les cintres; f le rapport du frottement à la pression; y la valeur de la cohésion qui doit être vaincue pour opérer ce glissement.

1° La pression T_{n-1} de l'avant-dernier voussoir se décompose perpendiculairement et parallèlement à son joint inférieur en deux forces, $T_{n-1} \cos(\alpha_n - \alpha_{n-1})$, et $-T_{n-1} \sin(\alpha_n - \alpha_{n-1})$.

2° La résistance provenant du frottement et de la cohésion sur le joint supérieur du même voussoir, $fT_{n-1} + yz_{n-1}$, dirigée suivant ce joint, se décompose perpendiculairement et parallèlement au joint inférieur en deux forces $(fT_{n-1} + yz_{n-1}) \sin(\alpha_n - \alpha_{n-1})$, et $(fT_{n-1} + yz_{n-1}) \cos(\alpha_n - \alpha_{n-1})$.

3° Le poids P_n se décompose perpendiculairement au joint supérieur du dernier voussoir n en deux forces : $P_n \sin \alpha_n$ et $P_n \cos \alpha_n$.

4° La pression normale exercée par le voussoir $n-1$ sur le joint inférieur est $T_n = T_{n-1} [\cos(\alpha_n - \alpha_{n-1}) + f \sin(\alpha_n - \alpha_{n-1}) + (yz_{n-1}) \sin \alpha_n - \alpha_{n-1}) + P \sin \alpha_n]$.

5° Enfin, l'expression donnant les conditions d'équilibre du voussoir, ou l'effort exercé sur le cintre par le dernier voussoir n, sera : $R_n = -T_{n-1} (1 + f^2) \sin(\alpha_n - \alpha_{n-1}) + yz_{n-1} \cos(\alpha_n - \alpha_{n-1}) - f \sin(\alpha_n - \alpha_{n-1}) + P(\cos \alpha - f \sin \alpha_n) - yz_n$.

On peut calculer facilement, au moyen de ces équations, la pression désignée par R en commençant par le voussoir supérieur, celui de la clef, et en remarquant que pour celui-ci, la pression normale $T = 0$ et que $yz_0 = 0$, en sorte que l'on a pour la pression de ce premier voussoir contre le deuxième $T_1 = P_1 \sin \alpha_1$; et pour l'effort exercé sur le cintre $R_1 = P_1 (\cos \alpha_1 - f \sin \alpha_1) - yz$.

On peut supposer nulle la force de cohésion, comme cela a eu lieu dans quelques applications, et les équations deviennent alors :

$$T_n = T_{n-1} [\cos(\alpha_n - \alpha_{n-1}) + f \sin(\alpha_n - \alpha_{n-1})] + P_n \sin \alpha_n,$$

et

$$R_n = -T_{n-1} (1 + f^2) \sin(\alpha_n - \alpha_{n-1}) + P_n (\cos \alpha_n - f \sin \alpha_n),$$

et pour le voussoir supérieur :

$$T_1 = P_1 \sin \alpha_1 ; \quad R_1 = P_1 (\cos \alpha_1 - f \sin \alpha_1).$$

On devra donc, pour connaître la charge totale répartie sur le cintre, faire le calcul pour chaque voussoir, jusqu'à ce que l'on ait $\cos \alpha - f \sin \alpha = 0$; au-dessous de ce point le cintre n'aura rien à supporter.

DESJARDINS (*Routine de l'établissement des Voûtes*) donne pour la valeur de la pression d'une voûte sur son cintre, rapportée à l'unité de longueur de l'intrados, selon que la voûte est ou non circulaire, les expressions suivantes :

$$p = M\left(c + \frac{c^2}{r}\right) \quad \text{ou} \quad p = \left(c + \frac{c^2}{R}\right)$$

dans lesquelles p est la pression normale sur le cintre par unité de longueur de l'intrados, M le poids de la maçonnerie, c l'épaisseur à la clef, r le rayon de l'intrados, R le rayon de courbure au sommet de l'intrados. Cette formule donne la pression sur le cintre en ce point.

Il est à remarquer que dans les expressions qui précèdent, on n'a tenu aucun compte du frottement ni de la cohésion, et que l'on peut par conséquent les considérer comme donnant des *limites supérieures* de la pression normale.

Espacement des Fermes, et résistance des différentes pièces. — Une fois connue la pression sur le cintre, il faut calculer toutes les pièces qui composent cet appareil, et qui doivent être combinées de la manière la plus économique possible, eu égard à la répartition des pressions.

On doit rechercher d'abord l'espacement des fermes, car si elles sont *trop espacées*, elles supporteront chacune, ainsi que les couchis, une charge plus considérable; de là la nécessité d'employer des pièces d'un plus fort équarrissage, coûtant plus cher d'acquisition et de levage.

Si au contraire elles sont *trop rapprochées*, on obtiendra une grande économie sur la valeur des matériaux; mais la main-d'œuvre augmentera par mètre cube. Il est donc important de se tenir entre ces deux limites.

En exécution, on fait généralement varier ces espacements depuis 2 mètres jusqu'à 1m,20. Cependant, à égalité de dépenses, les fermes peu espacées sont préférables pour obtenir un décintrement méthodique.

Couchis. — Quand on a réglé l'espacement des fermes, on passe au calcul des couchis qui travaillent perpendiculairement à leur longueur et que l'on peut considérer comme des pièces reposant sur deux appuis à leurs extrémités, en se servant de la formule connue :

$$\frac{pL^2}{8} = \frac{Rbh^2}{6}.$$

dans laquelle p est la charge uniformément répartie par mètre courant; L la longueur, R le coefficient de résistance du bois $= 750{,}000$, b la largeur et h la hauteur de la pièce.

Afin d'accroître la résistance de ces organes, on les cloue à leurs extrémités sur les fermes; ils servent ainsi de contreventement au sommet, là où le déversement est le plus à craindre; ils facilitent en outre la pose régulière des voussoirs.

Le plus souvent ces couchis sont d'une seule pièce de bois et reposent sur trois ou quatre fermes, ce qui contribue encore à augmenter leur résistance; car alors ils se trouvent dans le cas de pièces reposant sur un certain nombre d'appuis, pour lesquels il y a un moment où les deux extrémités sont complètement encastrées.

L'espacement des couchis dépend de la nature de la maçonnerie de la voûte. Quand elle est de menus moellons ou de béton, le vide doit être de 0m,03 à 0m,04; s'il s'agit d'une voûte appareillée par rangs de voussoirs réguliers, on peut se borner à une file de couchis sous chaque voussoir, de manière à permettre la visite des joints par dessous. Cependant il ne faut pas abuser, par économie, de cet écartement; on arriverait ainsi à des pièces de bois de dimensions trop considérables, dont la largeur pourrait détruire la courbure de l'intrados; aussi y a-t-il avantage à diminuer la largeur relativement à la hauteur.

Veaux et faux arbalétriers. — Dans toutes les fermes de cintres convenablement établies, les veaux et les faux arbalétriers sont les seules pièces qui travaillent à la flexion. On doit avoir soin de réduire autant que possible la longueur de ces pièces afin d'éviter les tassements ondulés. Elles ne doivent prendre aucune flèche sensible pouvant nuire à la stabilité ou à la courbure de l'intrados.

Tous les autres organes d'un cintre travaillent à la compression, et ne sont alors exposés qu'à une faible flexion sous cette pression de

bout. Du reste, cette flèche, souvent inappréciable, peut encore être atténuée, en diminuant leurs longueurs par des moises qui les saisissent en différents endroits.

Tout ce que l'on doit craindre dans une ferme, c'est le rapprochement dans certains joints, par suite de l'irrégularité dans la coupe des bois. Il est facile d'ailleurs de remédier à cet inconvénient, en faisant approcher les assemblages par des frettes en fer, et en garnissant tous les vides avec des cales en tôle chassées avec force au marteau.

Quant à la combinaison particulière des diverses pièces de la ferme, on ne peut pas donner de règles générales à ce sujet, la disposition adoptée doit seulement remplir les deux conditions suivantes :

1° Empêcher le relèvement du sommet de la ferme, au moyen de moises ou de brides partant de ce sommet et fixées vers les naissances, ou bien encore au moyen d'une surcharge sur le sommet pendant la construction des reins.

2° Ramener, autant que possible, tous les efforts à des résultantes horizontales qui se neutralisent, la voûte étant montée symétriquement des deux côtés à la fois.

En général toutes les pièces d'une ferme doivent être disposées de manière que leur ensemble forme une triangulation dont les angles soient autant que possible égaux entre eux.

Le déplacement de chaque pièce est ainsi rendu impossible par l'opposition de celle qui la croise, et l'ensemble forme un système rigide qui reporte toute la pression sur les poteaux d'appui.

Il faut avoir soin de contreventer les cintres, c'est-à-dire de relier les fermes par des moises horizontales ou en écharpes, afin d'éviter le déversement; souvent même, quand la hauteur est trop grande, et que la disposition des lieux le permet, on est obligé de les consolider en reliant au sol les deux fermes de tête au moyen de haubans ou de contre-fiches.

Comparaison des cintres. — Les *cintres fixes* sont, en général, plus économiques pour les grandes ouvertures que les cintres retroussés; pour la construction des ponts ils laissent moins de débouché que ces derniers, et font craindre par suite davantage les effets des crues; de plus, le tassement de la voûte n'a plus lieu d'une manière uniforme et suivant une courbe de surbaissement continu, mais par ondulations d'un point fixe à l'autre; le décintrement lui-même ne peut se faire que d'une manière brusque et incertaine à cause du grand nombre de supports.

Les *cintres retroussés* présentent différents avantages; d'abord ils sont toujours possibles, et ils peuvent être construits avec des bois d'une faible longueur, ce qui est particulièrement avantageux pour les pays où les transports sont difficiles, et pour ceux qui manquent de bois de grandes dimensions; on trouve toujours une résistance suffisante à la poussée, contre la partie inférieure de la voûte, et des points d'appui convenables sur la saillie des fondations. Le tassement qu'un cintre de ce système pourra éprouver, s'effectuera d'une manière régulière, dans l'étendue de l'intrados, et n'altérera jamais son profil d'une manière appréciable.

Enfin, les fermes retroussées, ne reposant que sur deux points extrêmes, permettent seules de décintrer graduellement sur toute l'étendue de la voûte à la fois.

Nous serions portés à croire que l'on doit généralement préférer les cintres retroussés, c'est-à-dire les fermes de charpente proprement dite, surtout celles qui sont munies d'entraits en bois ou en fer annulant la poussée horizontale; ces formes de cintres sont du reste les plus souvent employées.

Pose des cintres. — Lors de la pose d'un cintre, on a l'habitude de donner un certain surhaussement aux fermes pour contre-balancer à peu près l'abaissement du sommet de la voûte, qui peut résulter tant du tassement du cintre que de celui de la voûte après le décintrement. Il est toutefois difficile de fixer la quantité dont on doit surélever les fermes de cintres.

Dans l'état actuel, nous croyons d'ailleurs que ce surhaussement n'est pas indispensable, et que souvent il entraîne à des sujétions.

La hauteur du sommet de la voûte n'est presque jamais donnée d'une façon tellement rigoureuse, qu'un médiocre abaissement puisse être considéré comme un vice radical de la construction; de plus, la flèche considérable que l'on est toujours porté à donner à la courbe, fait que souvent cette dernière s'éloigne assez de celle donnée par l'épure, que la direction des joints devient incertaine, et la pose des voussoirs plus difficile.

Description des Planches. — Dans les planches nous nous sommes attachés à reproduire les *cintres fixes* et *retroussés* les plus communément employés, et pouvant présenter le plus d'économie dans leur établissement.

Dans les *cintres fixes*, les faux arbalétriers peuvent être assimilés à des pièces chargées de poids distribués sur leur longueur, et portées horizontalement sur leurs deux extrémités; les efforts exercés par les voussoirs perpendiculairement à la courbe du cintre sont transmis aux points d'appui par les potelets et les contre-fiches.

Dans les *cintres retroussés*, les efforts exercés par les voussoirs, perpendiculairement à la courbe du cintre, sont transmis par les faux arbalétriers aux points où ces pièces s'assemblent les unes aux autres; les efforts normaux exercés en ces points se décomposent dans le sens des contre-fiches allant aux naissances, et des entretoises horizontales; la pression qui en résulte dans le sens de la contre-fiche est détruite par la résistance du point d'appui, et celle dirigée dans le sens de l'entretoise est détruite par une pression égale provenant de l'effort exercé au point de jonction opposé; une décomposition semblable a lieu en chaque point; les pièces qui relient les veaux aux contre-fiches ne servent qu'à consolider ces dernières, et à en reporter le poids sur les points où ces pièces s'assemblent.

Cintres pour Voûtes de portée ordinaire, de 0m.60 *à* 10 *mètres.*

PL. 23-24.

La *figure* 1 représente un cintre retroussé pour voûtes en plein cintre de petites dimensions; il se compose de veaux moisés par celui du sommet et d'un entrait. Espacement de 1m.50. Le cube de bois par fermes pour voûtes de :

0m.60	est de	0m.c.132	soit par mètre courant de douelle.	0m.c.066
0 .80	—	0 .170	*id.*	0 .116
1 .00	—	0 .220	*id.*	0 .156

Le poids du fer est de 4 à 5 kilogrammes environ.

Fig. 2. — Cintre retroussé pour voûtes de ponceaux, égouts, etc.; il se compose de 2 veaux, d'un poinçon et d'un entrait, les couchis sont en planches jointives. Espacement de 1m.50. Le cube du bois par ferme pour voûtes de :

1m.00	est de	0m.c.227	soit par mètre courant de douelle.	0m.c.150
1 .50	—	0 .324	*id.*	0 .216
2 .00	—	0 .460	*id.*	0 .316

Fig. 3. — Cintre retroussé, sans poinçon, pour routes, composé de 4 veaux, de 2 contre-fiches armées d'un poinçon chacune et d'un entrait, toutes les fermes sont reliées par 8 moises longitudinales; les couchis sont jointifs.

Fig. 4, 5, 6. — Cintres retroussés employés au chemin de fer du Nord, pour la construction des passages en dessous en plein cintre.

Fig. 4. — Dans ce système, le cube du bois par ferme pour un espacement de 1m.52 est pour voûtes de :

4 mètres,	1m.c.000	par mètre courant de douelle		0m.c.600
5	—	1 .200	*Id.*	0 .800
6	—	1 .300	*Id.*	0 .866
7	—	1 .550	*Id.*	1 .030
8	—	1 .700	*Id.*	1 .132

Fig. 5. — Espacement des fermes, 1m.45. Cube du bois par ferme pour voûtes de :

4 mètres,	1m.c.200	par mètre courant de douelle....		0m.c.800
5	—	1 .300	*Id.*	0 .866
6	—	1 .550	*Id.*	1 .030
7	—	1 .800	*Id.*	1 .200
8	—	2 .100	*Id.*	1 .400

Fig. 6. — Espacement des fermes, 1m.52. Cube du bois par ferme pour voûtes de :

4 mètres,	1m.c.400	par mètre courant de douelle....		0m.c.932
5	—	1 .750	*Id.*	1 .178
6	—	1 .900	*Id.*	1 .240
7	—	2 .100	*Id.*	1 .400
8	—	2 .500	*Id.*	1 .666

Les figures 7 et 8 représentent des cintres retroussés pour voûtes en arc de cercle, employés au chemin de fer du Nord pour servir de passage en dessus.

Fig. 7. — Espacement des fermes, 1m.40. Cube du bois par ferme pour voûtes de :

4 mètres,	1m.c.000	par mètre courant de douelle....		0m.c.714
5	—	1 .300	*Id.*	0 .928
6	—	1 .580	*Id.*	1 .128
7	—	1 .840	*Id.*	1 .314
8	—	2 .100	*Id.*	1 .500

Fig. 8. — Espacement des fermes, 1m.45. Cube du bois par ferme pour voûtes de :

4 mètres,	1m.c.200	par mètre courant de douelle....		0m.c.800
5	—	1 .700	*Id.*	1 .130
6	—	2 .050	*Id.*	1 .350
7	—	2 .400	*Id.*	1 .600
8	—	2 .750	*Id.*	1 .800

Le poids du fer pour boulons et frettes varient pour tous ces systèmes de centre de 4 à 5 kilogrammes.

Fig. 9. — Cintre fixe pour voûte en arc de cercle de 8m.40 du chemin de fer du Mans à Rennes; les fermes sont espacées de 1m.46, et ont en plus des points d'appui aux naissances, un poteau d'appui au milieu de la portée, supportant l'entrait et le cintre proprement dit au moyen de contre fiches; les veaux reposent sur de faux arbalétriers d'un équarrissage plus fort que le leur; le cube du bois employé pour une ferme, compris les poteaux et les couchis qui lui appartiennent, est de 3m.c.187 et le poids du fer de 9 kilogrammes; le cube du bois par mètre courant de douelle est donc de 2m.c.120.

Fig. 10. — Cintre fixe avec plusieurs points d'appui entre les culées; les veaux sont soutenus par de faux arbalétriers, maintenus par l'extrémité de contre-fiches qui viennent buter contre les poteaux d'appui, au milieu desquels leur pression longitudinale a pour résultante un effort vertical suivant la direction de ces poteaux. Le cube de bois de ce cintre par ferme est de 8m.c.500 et de 7 mètres cubes par mètre courant de douelle.

Les figures 11, 12 et 13 indiquent des types de cintres pour tunnels et souterrains.

Fig. 11. — Les fermes du cintre du tunnel de Saint-Cloud (chemin de Versailles, rive droite) étaient espacées de 2 mètres d'axe en axe; les derniers couchis supérieurs, distants l'un de l'autre de 0m.50, étaient encastrés dans le veau supérieur pour servir d'entretoises aux fermes; dans ce vide on glissait une membrure ayant 0m.20 de hauteur, taillée en coin et devant faire serrage sur les couchis, afin de maintenir le contreventement. Le cube d'une ferme du cintre supérieur, compris les couchis, a été de 5 mètres cubes.

Fig. 12. — Le tunnel de Reuilly, chemin de fer de l'Est, ayant été exécuté à une très-petite distance du sol, sa construction a pu être faite à ciel ouvert; de là l'établissement d'un cintre se rapprochant beaucoup de ceux des voûtes ordinaires.

Les fermes étaient espacées de 1m.50, et les couchis jointifs avaient un équarrissage de 0m.10 sur 0m.08; le cube d'une ferme, compris les couchis, les poteaux d'appui et tous les accessoires de décintrement, s'est élevé à 5m.c.965.

Fig. 13. — Cette figure représente le cintre qui a été employé à la construction du souterrain de Terre-Noire, sur la ligne de Roanne à Lyon, par Saint-Étienne, lors de la transformation de cette ligne à une voie en celle à deux voies. La construction de cette voûte en briques, dans des terrains de houille, de schiste et de poudingues, a exigé un cintre parfaitement établi; les fermes étaient espacées de 1m.50, les couchis en madriers jointifs servaient seuls de contreventement; un étayement établi sur le cintre même, dans le but d'empêcher les éboulements de ces terrains coulants, assurait encore sa stabilité par l'énorme charge que ce dernier devait supporter; dans ce cas, le surélèvement au sommet était impossible, le cube par ferme de ce cintre était de 8m.c.500, non compris l'étayement supérieur.

Cintres pour Voûtes de portée moyenne, de 10 à 30 mètres.

Pl. 25-26.

Fig. 1. — Cintre retroussé à entrait, ayant servi à la construction des voûtes du viaduc de la Bastille (chemin de Vincennes); sa portée est de 10 mètres, et l'espacement des fermes de 1m.333 d'axe en axe; le cube du bois s'est élevé à environ 7 mètres cubes par ferme.

Fig. 2. — Type d'un cintre retroussé pour voûtes en plein cintre de 14 à 15 mètres d'ouverture; l'espacement des fermes est de 1m.80 et le cube par ferme de 9m.c.390.

Fig. 3. — Cintre retroussé du viaduc de la Fure (chemin de Saint-Rambert à Grenoble). L'ouverture des voûtes est de 14 mètres, l'espacement des fermes de 1m.50, et le cube pour l'une d'elles de 7m.c.500.

Fig. 4. — Cintre fixe d'un pont route en arc de cercle du chemin de Poitiers à Angoulême; la portée est de 15 mètres et l'espacement des fermes de 1m.60; elles sont contreventées entre elles par des moises formant croix de Saint-André. Le cube du bois par ferme est d'environ 5m.c.800, compris les poteaux du milieu et les contre-fiches qui viennent contre-buter l'effet des poinçons reportant la charge des voussoirs sur les contre-fiches qui joignent la clef aux naissances, et distribuent la charge du sommet en ces points.

Fig. 5. — Cintre fixe d'un pont par-dessus en arc de cercle du chemin de fer du Nord; l'ouverture de la voûte est de 16 mètres, et l'espacement des fermes de 1m.45; elles sont contreventées au sommet par des moises horizontales, et aux appuis intermédiaires par des croix de Saint-André; le cube du bois qui entre dans la composition d'une ferme est de 5m.c.900.

Fig. 6. — Cintre fixe pour pont-route de 14 mètres d'ouverture du chemin des Pyrénées; à chaque joint des veaux correspond une contre-fiche servant de point d'appui intermédiaire; pour reporter la pression du sommet aux naissances, on a établi une grande contre-fiche qui, tout en maintenant le système, combat le déversement et la déformation de la ferme. L'espacement des fermes a été fixé à 1m.60, et le cube du bois employé a été de 7m.c.120 pour chacune d'elles.

Fig. 7. — Cintre mixte pour voûtes en anse de panier à cinq centres, employé au chemin de fer du Nord; l'ouverture de la voûte est de 12 mètres et la montée de 4m.20. L'espacement des fermes a été fixé à 1m.45 d'axe en axe; la charpente, d'abord construite dans le système retroussé, a été transformée en cintre fixe par l'adjonction de l'appui du milieu sur lequel reposent les cours de décintrement. Le cube du bois qui est entré dans la construction d'une ferme s'est élevé à 5m.c.350.

Fig. 8. — Cintre fixe du pont Saint-Michel à Paris; la voûte elliptique a 17m.25 de débouché, et les fermes sont espacées de 2m.03. La charpente du cintre proprement dit n'a rien de particulier, l'ensemble est contreventé par des moises horizontales et des croix de Saint-André placées entre chaque ferme; les poteaux d'appui sont contreventés par des moises posées en écharpe, et sont espacés de 7m.80, afin de laisser une place libre pour la navigation. Le décintrement seul offre quelque intérêt par l'emploi que l'on a fait des boîtes en tôle à sable (système Beaudemoulin). Le cube du bois par ferme, compris les appuis, les couchis et le blindage en planches jointives, a été de 17m.c.680.

Fig. 9. — Cintre fixe du pont de Saint-Côme, sur la Loire (chemin de Tours au Mans; la voûte en anse de panier à 9 centres a 24 mètres d'ouverture et 7 mètres de montée; les appuis intermédiaires sont à 7m.80 les uns des autres. Les fermes espacées de 1m.46 sont contreventées par des moises horizontales et des croix de Saint-André; la quantité de bois qui est entrée dans la composition de l'une d'elles a été de 17m.c.800.

Fig. 10. — Cintre fixe du pont de Libourne sur la Dordogne, chemin de Tours à Bordeaux); l'ouverture de la voûte est de 20 mètres et la forme celle d'une anse de panier à 7 centres. Le cube du bois par ferme a été de 16m.c.870 compris les appuis. L'espacement des fermes était de 1m.60.

Fig. 11. — Cintre fixe employé à la construction de la grande arche du viaduc de la Galaure, sur le chemin de Lyon à Avignon. Cette voûte a 30 mètres d'ouverture, et la forme d'une ellipse surbaissée au quart; son épaisseur à la clef est de 1m.20. Le cintre supportait une charge de 600,000 kilogrammes répartie sur 6 fermes espacées de 1m.333 d'axe en axe; chacune d'elles était parfaitement triangulée et établie dans d'excellentes conditions de stabilité. Le cube du bois, compris les pieux et les coins de décintrement, a été pour chaque ferme de 31m.c.970.

Fig. 12. — Cintre de l'arche marinière du pont sur le Rhône, à Lyon, (chemin de Lyon à Genève); sa portée est de 30 mètres entre les naissances. Pour laisser un libre cours à la navigation du haut Rhône, on a dû établir ce système de cintre avec poutre à grande portée, suivant le type américain ou à treillis; dans cette dernière, la semelle inférieure est horizontale, et celle supérieure épouse la courbe de l'intrados, soit celle d'un arc de cercle de 30 mètres de rayon. Le cintre se termine par deux palées sur lesquelles repose la poutre américaine. Le cube du bois par ferme avec un espacement de 1m.283 a été de 25m.c.700, non compris les pieux supportant les crémaillères dont la disposition est très-variable.

Fig. 13. — Cintre suspendu du pont de Chatou, sur la Seine (chemin de Saint-Germain), employé lors du remplacement du pont en bois par un pont en arc en fer, construit par M. Joly, d'Argenteuil.

Il s'agissait d'opérer ce changement sans interrompre le service de la ligne; on dut donc l'exécuter simultanément ferme par ferme, ce qui devenait très-simple avec ce système d'échafaudage; de plus on ne gênait en rien la navigation, ayant pu se passer de pieux servant à soutenir le cintre; les fermes en bois de l'ancien pont maintenaient à elles seules les pièces sur lesquelles reposait l'arc en fer, qui à son tour était fixé après ces dernières pour permettre le démontage de l'arc en bois suivant. De chaque côté des têtes amont et aval, on avait établi sur l'échafaudage un pont de service avec rail pour le passage de la grue servant à barder les pièces des arcs.

L'ouverture de chaque arche est 29m.04 entre les naissances, et la flèche de 3m.17.

L'utilisation fréquente que l'on peut faire de ce système intéressant, soit pour la démolition ou la réfection d'un pont sur rivière navigable, nous a engagé à le joindre à ceux que nous avons déjà cités.

Le cube total du bois employé en cintre et pont de service a été pour le montage d'une arche de 40m.03 environ.

Cintres pour travaux de grandes dimensions, de 30 à 60 mètres.

Pl. 27-28.

Fig. 1. — Cintre fixe du viaduc de Goeltschthal (chemin de fer Saxo-Bavarois); le débouché de la grande arche inférieure de ce travail d'art est de 28m.61, et la distance du dessous de la clef au niveau du sol de 44 mètres. La construction de voûtes aussi élevées exige un cintre particulier, combiné suivant toutes les règles de la stabilité des grands échafaudages; le contreventement doit y être bien étudié et la triangulation bien comprise; il faut avoir soin de reporter les efforts normaux des voussoirs sur les appuis, et d'éviter les trop longues pièces en établissant des moises longitudinales assez rapprochées, et des appuis intermédiaires entre les principaux, afin de diminuer la longueur des contre-fiches formant croix de Saint-André.

Dans ce cintre, l'espacement des fermes était de 2m.00 d'axe en axe; la charpente qui leur servait d'appui faisait saillie sur tout le système, afin d'accroître la stabilité en abaissant le centre de gravité de l'ensemble. Le cube du bois entré dans la construction d'une ferme du cintre a été environ de 35 mètres cubes, non compris les poteaux d'appui.

Fig. 2. — Cintre retroussé suspendu du pont-aqueduc de Roquefavour; les veaux reposent aux naissances sur un corbeau laissé à la maçonnerie, pour servir de point d'appui pendant la construction; ils sont maintenus contre le plein cintre par un système de charpente en forme de potence, supportant vers le milieu de la voûte un autre appareil servant à relever le sommet au moyen de poinçons; des moises transversales maintenues par des suspensions soutiennent les veaux et contreventent le système. L'ouverture d'une arcade est de 15m.20, et l'espacement des fermes de 1m.90; le cube de bois pour chacune d'elles s'est élevé à environ 17m.c.760.

Fig. 3. — Cintre fixe du viaduc de Nogent sur-Marne, construit sur la ligne de Mulhouse. Le passage de la Marne qui en cet endroit est partagé en deux bras par une île assez large, a nécessité la construction de trois arches d'une très-grande dimension, présentant un débouché suffisant aux crues de la Marne, et sortant entièrement de la pratique ordinaire. La distance du dessus du rail de la voie au point le plus bas de la vallée a permis l'établissement de voûtes en plein cintre de 50 mètres de diamètre; la construction du cintre devait donc présenter quelques difficultés d'exécution; les crues, le vent, devaient occasionner des déformations inévitables sans un contreventement bien étudié et une répartition de pression parfaitement établie. L'échafaudage fut divisé en deux parties, celle fixe devant servir de point d'appui et de plancher pour le ravalement, et celle formant le cintre proprement dit. Pour augmenter la stabilité et combattre le déversement, on avait établi, de chaque côté du parement extérieur de la voûte à construire, des échafaudages au sommet desquels on avait relié les appuis correspondants à chaque assemblage des veaux; la construction d'amont était plus éloignée de l'axe de la voûte que celle d'aval, afin de combattre les crues et de protéger ainsi les appuis du cintre contre les affouillements. L'espacement des fermes était de 1m.70, et le cube des bois pour chacune d'elles, compris l'échafaudage fixe, a été environ de 89 mètres cubes.

Fig. 4. — Cintre fixe ayant servi à la construction du pont aux Doubles, à Paris; la voûte, construite en meulière brute avec ciment de Vassy, avait pour épaisseur à la clef 1m.30, et 2 mètres aux naissances; le poids de cette maçonnerie exigeait des pièces d'un fort équarrissage. L'ouverture de la voûte est de 31 mètres, une pile placée en rivière et provenant de la démolition de l'ancien pont a servi d'appui au cintre à l'endroit de la clef. Ce type que nous donnons n'a rien de particulier en lui-même, seulement son application facile au montage des ponts en arc en fer ou en fonte qui peuvent se trouver dans de semblables conditions, nous a engagé à le publier comme cas particulier.

Fig. 5. — Cintre fixe pour voûtes avec têtes évasées; ce genre de voûtes se rencontre assez souvent en Angleterre, où l'on fait deux voûtes spéciales, une avec une faible épaisseur pour les piétons, et l'autre pour la chaussée carrossable. Dans ce cas, le cintre des têtes repose sur celui de la voûte résistante, et se compose de poteaux et contre-fiches remplissant les mêmes fonctions que dans tous les cintres que nous avons cités.

Fig. 6. — Comme cas particulier, nous donnons dans cette figure le croquis d'un cintre en fonte employé en Angleterre à la construction des petites voûtes; son montage facile peut rendre son application fréquente et de quelque utilité, pour le remaniement des égouts des grandes villes.

Fig. 7. — Cintre fixe de l'arche marinière du pont de Nanteuil-sur-Marne, auquel il a été appliqué pour le montage des arcs en fonte. Pour une portée de 21m.70, le cube total du bois par ferme a été de 7m.c.560.

Fig. 8. — Cintre roulant en fer ayant servi à la construction de la voûte du canal Saint-Martin à Paris, dont l'ouverture, suivant le grand axe de l'ellipse, est de 19m.50; les fermes contreventées par des cours d'entretoises en fer double T étaient espacées de 2 mètres d'axe en axe; elles étaient supportées en leur milieu par un poteau sur lequel venaient s'attacher les tirants en fer qui la divisaient en trois arcs distincts. Tout le système reposait sur des galets, glissant sur un rail établi longitudinalement et permettant l'avancement du cintre.

Pendant la construction on reconnut que ce cintre s'écrasait et se déformait au fur et à mesure de l'avancement de la voûte; on dut alors le consolider par les pièces de bois que nous avons indiquées en pointillé. Il est probable que ce cintre, qui présente à première vue des avantages incontestables, n'a pu résister aux pressions faute de dimensions convenables.

Le poids du fer qui est entré dans son établissement a été d'environ 2,300 kilogrammes, celui de la fonte de 300 kilogrammes, et le cube de bois de 2m.c.100.

Fig. 9. — Cintre roulant employé à la construction de la voûte de l'égout-galerie du Boulevard de Sébastopol à Paris; la construction de ce cintre rentre dans celle de ceux que nous avons décrits plus haut, sauf cependant les galets additionnels et l'espèce de voie ferrée établie au moyen d'une cornière sur les angles des semelles longitudinales servant de chapeaux aux appuis. Le décintrement seul peut nous occuper; il en sera du reste question à l'article qui traitera de cette opération à exécuter pour la construction d'une voûte.

Les fermes de ce cintre étaient espacées de 1m.15, et leurs points d'appui de 5m.20.

Fig. 10. — Cintre fixe d'une voûte elliptique dont l'ouverture est donnée suivant le petit axe; pour les voûtes d'une dimension ordinaire, ce cintre, comme on le voit, est très-transportable sans être obligé de le démonter; les assemblages sont renforcés par des équerres en fer pour empêcher le jeu et les affaissements que pourrait produire la taille mal exécutée des bois. Au sommet, les veaux, contre-fiches et poinçons sont encastrés dans un sabot en fonte; les poinçons et potelets sont maintenus avec des étriers aux contre-fiches et aux entretoises.

Fig. 11. — Cintre en cul de four servant à la construction des voûtes en briques, des fours à cuire le pain. La forme elliptique ou circulaire de ces fours demande, pour la construction de leurs voûtes, que les fermes concourent toutes au centre et soient fixées à un poinçon central. Pour pouvoir enlever le centre quand la voûte est construite, on supporte les veaux par de petits potelets de faibles dimensions et assez rapprochés les uns des autres pour éviter la déformation; on enlève le cintre en les faisant tomber sur la sole du four, et en facilitant ainsi le déplacement et le renversement des fermes. Les fours ont généralement 3m.90 de largeur, 4m.25 de profondeur et 0m.60 de hauteur sous clef.

On pourrait encore citer les cintres pour voûtes en ogive, pour dômes, etc., etc., mais nous réservons pour ces voûtes d'une espèce particulière et d'une construction peu fréquente, un article spécial faisant suite à cette étude.

Décintrement des Voûtes.

Après la pose des cintres et la construction de la voûte, vient l'opération du décintrement que l'on pratique de plusieurs manières et suivant différents systèmes. Nous allons passer en revue les plus généralement employés, que nous avons indiqués dans les planches 23-24.

Fig. 14.—Le *décintrement par billes* s'opère en frappant sur le potelet mobile avec une cognée de charpentier ou un têtu de tailleur de pierre. Ce système primitif, que l'on ne peut employer que pour les petites voûtes qui ne demandent pas un grand soin dans le décintrement, a le défaut de faire tomber le cintre trop précipitamment, et de produire un abaissement trop rapide et parfois dangereux pour la voûte par suite du glissement et de la compression des mortiers; on ne peut pas, une fois la voûte décintrée, remonter le cintre ou arrêter sa marche si l'on craint pour la stabilité de la construction; de plus, le choc qui résulte de l'enlèvement des billes, tout en disloquant les assemblages du cintre, peut rendre ce dernier impropre au service de la construction d'une autre voûte, si ce n'est du moins après de fortes réparations.

Le système le plus généralement employé est celui représenté Fig. 15 avec *des coins* placés sous chaque ferme. L'inclinaison des parties en contact sous un angle assez faible permet le décintrement aussi modéré qu'on le désire. Pour exécuter cette opération, on place à chaque pied de ferme un ouvrier, qui frappe à petits coups sur le coin inférieur, afin de le faire glisser lentement; quelquefois on éprouve de grandes difficultés pour le mettre en mouvement à cause du poids considérable qui agit dessus; d'autres fois, lorsqu'il est un peu desserré, cette pression le lance avec force assez loin; l'ouvrier doit donc prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas être atteint.

Un autre système représenté Fig. 16 est l'emploi de la *crémaillère simple* se plaçant sous toute la longueur du cintre; le décintrement s'opère en chassant les clefs placées dans les vides de la crémaillère;

les modifications de ce système sont la *crémaillère double*, Fig. 17, se manœuvrant de la même manière, ou bien Fig. 18 la *crémaillère double* avec laquelle deux ouvriers peuvent décintrer la voûte en chassant un à un les coins, qui se trouvent suivant l'axe du cintre et dans celui de la crémaillère.

Tous ces systèmes, qui ne sont que des modifications de celui des coins, ont été remplacés avantageusement par l'emploi de *sacs en forte toile* remplis de sable bien tassé, Fig. 19, et dont l'ouverture est cousue avec du fil très-fort ou seulement ficelée. On les place au pied de chaque ferme, et au moment du décintrement on se contente de couper le fil de la couture et de remuer le sable avec une tige de fer ou de bois pour faciliter son écoulement. Ce système simple et économique fournit un décintrement facile, excessivement régulier, sans aucune secousse.

Aujourd'hui, on remplace les sacs en toile par des boîtes en tôle remplies de sable, Fig. 20, et percées sur le périmètre de trous devant servir à son écoulement; ces derniers, pendant la construction, sont hermétiquement bouchés avec des tampons en bois ou en liége et ne sont ouverts que lors du décintrement. Ces boîtes se posent, comme les sacs et les coins, au pied des fermes, sous les appuis intermédiaires, et lors de l'opération un ouvrier placé à chacune d'elles est chargé d'activer l'écoulement ou de le retarder suivant les cas.

Dans chacun de ces systèmes, on doit calculer les dimensions à donner à ces différentes pièces, connaissant la charge totale que chacune d'elles doit supporter; de plus, pour les coins, le calcul de l'angle d'inclinaison doit entrer en ligne de compte pour empêcher le glissement sous la charge, et n'obtenir que l'adhérence nécessaire pour empêcher qu'il ait lieu pendant la construction; pour les boîtes en tôle, la hauteur du sable doit être également calculée pour supporter sans s'écraser la charge qui doit reposer sur lui et empêcher un affaissement du cintre avant le décintrement. L'épaisseur de la tôle doit être obtenue par la pression que le sable exerce contre sa paroi; en ce cas, elle travaille à l'extension.

Nous avons indiqué le décintrement par *Verrins*, Fig. 21, employé dans quelques circonstances, et récemment à la construction de l'égout-galerie du Boulevard Sébastopol. Le cintre repose ordinairement sur des coins pendant l'exécution de la voûte; pour le décintrement, on soulève légèrement les traverses inférieures au moyen des verrins, on enlève les coins avec facilité; alors le cintre ne reposant plus que sur les verrins, descend d'un mouvement régulier que l'on peut régler complétement depuis le commencement jusqu'à la fin de l'opération.

Un autre système qui se rapproche du précédent est celui *à vis*, Fig. 22, employé avec avantage au cintre roulant de la voûte du canal Saint-Martin; les vis sont posées à côté des fermes, et en les manœuvrant, les cintres descendent avec la régularité et la lenteur désirables.

Il existe encore d'autres systèmes dont l'emploi trop peu fréquent en a fait reconnaître le peu d'utilité; nous n'avons cité ici que les plus usuels et les plus économiques, ou du moins ceux qui sont toujours possibles dans l'établissement des voûtes.

Fig. 23. — Nous indiquerons cependant, comme procédé nouveau, le système employé pour le décintrement des grandes arches du viaduc de Nogent-sur-Marne; il se compose d'une hélice ayant la forme d'un double Γ, munie sous la semelle inférieure de rouleaux servant à son mouvement; cet appareil repose sur un plateau en fonte porteur lui-même de rouleaux tendant à diminuer les frottements. La ferme ou les appuis sont armés d'un galet reposant sur le sommet de l'hélice quand le cintre est en place. Pour décintrer, on fait tourner l'hélice, et le galet de la ferme, en glissant sur ce plan incliné, fait descendre le cintre de la hauteur du pas. La ferme ne bouge pas de place, elle descend seulement, l'hélice seule tourne et opère cette descente.

Comme on le voit, ce système rentre dans ceux déjà décrits, le verrin et la vis; avec l'hélice on peut, en raison du grand diamètre et de la grande hauteur du pas, décintrer de fortes charges avec régularité et facilité.

Prix de revient des Cintres.

Le prix des cintres varie naturellement avec celui du mètre cube de bois et celui de la main-d'œuvre; il est difficile de le fixer exactement. Le plus souvent, les bois employés à la construction des cintres sont comptés en location et doivent être repris par l'entrepreneur; aussi arrive-t-on à des prix assez minimes.

Nous allons cependant indiquer quelques prix adoptés par les chemins de fer dans l'estimation de leurs cintres.

Dans la première section du chemin de Paris à Strasbourg, entre Paris et Gagny, le prix du mètre cube de bois neuf loué pour cintres a été, compris fournitures, façon, bardage et levage, pose et dépose, dans Paris de 83f.47, et hors Paris de 73f.90.

Pour les bois vieux dans les mêmes conditions, ce prix n'a été porté qu'à 43f.42.

Sur la ligne de Paris à Mulhouse, le mètre cube de chêne a été de 30 fr., et le mètre cube de sapin de 25 fr.

Sur le chemin de Paris à Lyon, section de Tonnerre, 50 fr.

Au pont de Laroche-sur-Yonne, 65 fr.

Au chemin de Guillaume-Luxembourg, le prix du mètre cube s'est élevé à 80f.70.

Comme on le voit, ces prix sont très-variables; du reste, il sera toujours facile d'arriver à l'établir, connaissant le cube du bois qui entre dans la construction du cintre et la série de prix du pays où l'on doit l'employer.

M. Claudel admet, en supposant le prix du bois à 66 fr. le mètre cube, le déchet à 16 pour 100, la journée de travail d'un charpentier à 4f.50 et celle d'un manœuvre à 2f.50, que le prix de revient des cintres par mètre superficiel de douelle, y compris les fournitures de bois et de fer, la façon, le coltinage, le décintrage et l'enlèvement, est approximativement le suivant :

Pour voûtes de	2 mètres	—	et au dessous.	2f.50
Id.	2	—	à 5 mètres.	5.00
Id.	5	—	à 9 —	10.00
Id.	9	—	à 12 —	15.00
Id.	12	—	et au dessus.	16.00

compris les pilotis et appuis intermédiaires.

Des assemblages.—Les assemblages des cintres sont ceux que l'on emploie dans la construction des échafaudages en charpente; les bois s'assemblent à tenons et mortaises ou à boulons, suivant la position respective de chaque pièce dans l'ossature du système; il n'y a donc ici rien de particulier, les veaux et les moises n'ont généralement qu'une demi-épaisseur, la hauteur à l'extrémité des veaux doit être au moins de $0^{m}.12$ pour faire un assemblage avec les poinçons, contre-fiches ou tirants.

Les bois se préparent au chantier et les assemblages s'exécutent sur le tas; les cintres fixes se montent pièce par pièce à leur place définitive, ceux retroussés s'exécutent sur le sol, et s'élèvent au moyen de chèvres, ce qui permet une fois soulevés de les centrer avec soin et de les placer dans l'axe de la voûte.

L'enlèvement des bois s'opère après le décintrement en les démontant morceau par morceau, et en repérant la position de chaque madrier, afin de les faire resservir sans peine et sans de trop grandes réparations à une autre voûte de même courbure d'intrados.

Tels sont, en résumé, les principes généraux qui peuvent guider le constructeur dans l'établissement raisonné d'un cintre solide et économique.

Nous ne pouvons avoir eu la pensée de donner tous les détails nécessaires pour tracer un cintre complet dans chaque cas particulier, mais nous espérons qu'il suffira de partir des bases indiquées ci-dessus pour que chacun puisse arriver à un bon résultat en faisant par lui-même des applications dans les constructions qu'il peut avoir à étudier.

E. Mathieu,
Ingénieur Civil.

REVUE DES CHEMINS DE FER.

CHEMINS DE FER FRANÇAIS.

Travaux du chemin de fer de ceinture.

Nous avons déjà parlé à plusieurs reprises du projet d'établir sur le chemin de fer de ceinture un service de voyageurs et de compléter la ligne sur la rive gauche.

L'Administration de cette ligne s'occupe en ce moment de réaliser la première partie de ce programme. Elle fait exécuter des travaux importants sur tout le parcours de la rive droite pour créer dans un très-bref délai des gares pour les voyageurs.

Les différentes stations seront, ainsi que nous l'avons déjà dit (V. *Ann. constr.*, 1861, col. 159), établies à Bercy, à Saint-Mandé, à Charonne, à Ménilmontant, à Belleville, au bas des buttes Saint-Chaumont, à la gare dite d'Aubervilliers et à Batignolles; toutes sont en voie d'exécution, sauf celles de Saint-Mandé et d'Aubervilliers, dont l'emplacement n'est pas encore définitivement fixé.

La station de Bercy, la première de la ligne, donnera sur la route stratégique, au haut de la rampe du pont Napoléon. Elle se composera, dit-on, d'une salle d'attente pour les voyageurs, de bureaux pour les services et d'un quai couvert; il y aura en outre à cette extrémité de la ligne un vaste hangar pour abriter le matériel roulant, et des voies de garage; c'est le point de raccordement avec la ligne de Lyon.

Bien que la position de la station de Saint-Mandé ne soit pas encore fixée, il est vraisemblable qu'elle sera située près du point de raccord de la ligne avec le chemin de fer de Vincennes.

A Charonne, la gare sera placée à droite de celle qui existe actuellement; les bâtiments du télégraphe et du bureau du chef de gare seront considérablement prolongés au Nord, pour faire une salle d'attente et une gare couverte. La voie sera élargie à gauche aux dépens du quai des marchandises, de manière à pouvoir établir trois voies dont celle du milieu servira de garage. Cette gare sera modifiée plus tard par le passage d'un grand boulevard que l'on va percer dans le voisinage, et le tunnel du Père-Lachaise, qui s'ouvre à quelques mètres plus loin, devra se prolonger de ce côté jusqu'au delà du pont de la Rue-de-Paris.

La gare des voyageurs de Ménilmontant sera établie près de la passerelle et aura sa sortie sur la place de l'Église.

A Belleville et à la Villette, où la gare aux marchandises se trouve en contre-haut des rues voisines, on élargit l'emplacement du côté de l'impasse des Prés Saint-Gervais et de la rue du Dépotoir par des remblais que l'on assure au moyen de murs de soutènement. C'est sur cette partie rajoutée que seront les salles d'attente, les bureaux et l'embarcadère; l'entrée et la sortie se feront par la rue d'Allemagne. Le vaste emplacement qu'occupe la gare aux marchandises permet d'y établir des voies de garage à droite et à gauche.

Rien n'est encore décidé pour l'emplacement de la gare d'Aubervilliers.

A Batignolles, on installe la gare des voyageurs entre le pont de Clichy et celui du Docteur, mais cette station n'est que provisoire; elle sera plus tard reportée plus loin, vers la courbe formée par la ligne d'Auteuil.

Une fois ces travaux terminés, le service des voyageurs sera installé sur la rive droite et marquera ainsi un nouveau pas fait vers le complet achèvement de la ligne de ceinture, appelée à rendre tant de services à l'industrie parisienne.

REVUE TÉLÉGRAPHIQUE.

Organisation du service de la Télégraphie privée.

On s'occupe activement de compléter en Europe les bureaux de télégraphie privée. Voici, d'après un avis publié par la Direction générale des Lignes télégraphiques les nouvelles mesures auxquelles l'organisation de ce service vient de donner lieu.

Un service de télégraphie privée a été récemment établi dans les villes suivantes :

En France : Bazas (Gironde), Loches (Indre-et-Loire), Salindres (Gard);

En Autriche : Kesztbely, Pettau;

En Bavière : Neuburg-sur-Danube;

En Prusse : Lauben, Luenburg, Remscheid;

En Suisse : Hausen-sur-Albis;

En Wurtemberg : Herrenberg, Mergentheim.

En Italie, le service de nuit a été établi dans les bureaux de Crémone et de Sarzane; il a été supprimé dans ceux de Lucques, Pistoie, Sienne, la Spezzia et Terni.

Sont fermés les bureaux suivants :

En France (à partir du 16 Mai) : Arfeuilles (Allier), Bessay (Allier), Créchy (Allier), Hauterive (Allier), Mars (Nièvre), Saint-Gerand (Allier), Saint-Imbert (Nièvre), Saint-Remy (Allier), Villeneuve-sur-Allier (Allier).

En Italie : Rogliano.

Un nouveau bureau télégraphique vient d'être établi à Paris, Boulevard Saint-Denis, n° 16.

L'Administration rappelle au public, à cette occasion, que les dépêches privées sont reçues à Paris, dans les bureaux suivants :

1° A toute heure du jour et de la nuit :

Direction générale des lignes télégraphiques (rue de Grenelle-Saint-Germain, n° 103),

Et place de la Bourse, n° 12;

2° De sept heures du matin à neuf heures du soir :

Hôtel du Louvre, rue de Rivoli, n° 166;

Hôtel des Postes, rue Jean-Jacques-Rousseau, n° 3;

Hôtel de Ville;

Boulevard de Sébastopol (rive gauche), n° 47;

Corps Législatif (pendant la session), rue de Bourgogne;

Place de la Madeleine, n° 7;

Gare Saint-Lazare, place du Havre;

Champs-Élysées (avenue des), n° 67;

Gare du Nord, place Roubaix, n° 24;

Caserne du Prince-Eugène;

Rue de Lyon, n° 57;

Bercy, quai de Bercy, n° 27;

Gare d'Orléans, rue de la Gare, n° 77;

Les Gobelins, route d'Italie, n° 6;

Montrouge, rue Montyon, n° 18;

Grenelle, rue du Théâtre, n° 1;

Passy, place de la Mairie, n° 4;

Auteuil, rue du Chemin-de-Fer, n° 19;

Batignolles, rue d'Orléans, n° 45;

Les Ternes, rue de Villiers, n° 1;

La Chapelle, rue Doudeauville, n° 10;

La Villette, rue Royale, n° 11.

Plusieurs autres bureaux seront prochainement établis dans des quartiers importants de Paris.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE.

Projet d'amélioration du régime navigable de la Loire.

Par M. de Vésian, Ingénieur des Ponts et Chaussées.

M. de Vésian est attaché comme Ingénieur ordinaire au service de la Loire, et il a dû s'occuper à son tour de l'amélioration de la navigation de ce fleuve, question à l'étude depuis plus de deux siècles, et que M. le Directeur général des Ponts et Chaussées signalait naguère au Corps Législatif comme l'une des plus difficiles que l'art de l'ingénieur ait à résoudre.

La brochure que M. de Vésian vient d'écrire sur ce sujet est divisée en trois chapitres dans le premier, il décrit les ensablements qui entravent si fréquemment la navigation: *le mal*; dans le deuxième, il recherche l'origine de ces ensablements, *les causes*; et dans le troisième, il indique les travaux propres à en prévenir la formation, *le remède*. Mais, au point de vue général où nous devons nous placer, nous considérerons d'abord dans ce travail ce qui est applicable à toutes les rivières à fond de sable, et nous dirons ensuite quelques mots de l'application particulière qui en est faite à la Loire entre Orléans et Nantes.

Prenant pour point de départ les aperçus de M. l'Inspecteur général Dupuit sur la marche des sables par suspension, M. de Vésian établit d'abord ce principe que tout courant d'eau, lorsqu'il atteint une certaine profondeur et une certaine vitesse, produit dans la couche de sable qui lui sert de lit une dépression dirigée suivant la projection dudit courant, laissant ainsi comme empreinte de son passage un large sillon. Il montre ensuite que, si ce courant vient à changer de direction, la dépression s'effacera et deviendra un haut-fond, tandis que s'il se maintient toujours dans sa première direction, la dépression subsistera et constituera un bas-fond. Nous ne saurions donner une meilleure idée de cette action du courant qu'en le comparant à celle bien connue du roulage sur les chaussées empierrées : que les voitures soient sans cesse déplacées, et la chaussée demeurera unie; qu'elles suivent, au contraire, la même piste, et des ornières longitudinales ne tarderont pas à se produire.

M. de Vésian arrive ainsi à formuler ce principe fondamental que, pour assurer au chenal navigable un bon mouillage, le meilleur mouillage possible, il est nécessaire que les courants successifs qui se produisent conservent en projection une position toujours la même.

C'est là un principe dont nous n'avons pas besoin de faire ressortir l'importance, aussi bien pour les études de navigation maritime que pour celles de navigation intérieure : ne contiendrait-il pas en germe l'explication de la permanence des bancs de sable qui rendent si difficile l'accès de la plupart de nos ports, et dès lors ne pourrait-il servir de guide dans le choix des dispositions propres à obtenir dans les passes la profondeur nécessaire? Nous savons que M. de Vésian essaye d'explorer cette face si obscure de la question des ensablements, et nous espérons qu'il trouvera dans le régime des atterrissements maritimes de nouveaux exemples de l'exactitude de son principe.

Passant à l'examen des principaux phénomènes de la Loire, M. de Vésian montre comment la direction du courant est déterminée par la conformation des rives, et comment cette direction varie lorsque le fleuve passe d'un niveau à un autre. Il explique ainsi d'une manière satisfaisante la présence des *mouilles* et des *assecs* en certains points du fleuve toujours les mêmes. Il conclut en posant comme condition de l'amélioration du régime navigable l'obligation de disposer les rives de façon qu'elles impriment au courant une direction constante à toute hauteur des eaux, et il propose à cet effet ce qu'il nomme le *système des rives directrices*, et qui n'est autre qu'un système de travaux de défense de rives dans un ordre déterminé.

Nous sommes porté à croire, comme M. de Vésian, qu'une grande partie des imperfections du régime navigable de la Loire provient du relief bouleversé que présentent les berges, et que l'insuccès des travaux d'amélioration entrepris jusqu'à ce jour est dû à ce que leurs auteurs n'ont tenu aucun compte de l'action des rives. Mais, avant d'admettre que les *rives directrices* suffiront à diriger le courant, nous voudrions qu'un essai, qui du reste serait peu coûteux, en ait fourni la preuve : les mécomptes si fréquents dont les travaux de la Loire ont été l'occasion, justifient pleinement notre réserve.

Quoi qu'il en soit, et dussions-nous faire complétement abstraction du remède proposé par M. de Vésian, nous n'hésitons pas à penser que les considérations qu'il a présentées sur la formation des ensablements sont du plus grand intérêt, et nous nous faisons un devoir d'appeler sur son travail l'attention des Ingénieurs.

C. A. Oppermann,

Paris, 1er juin 1862.

C.-A. OPPERMANN, Directeur,

11, rue des Beaux-Arts, à Paris.

Paris. — Imprimé par E. Thunot et Ce, rue Racine, 26.

Nº 91. — Juillet 1862.

PL. 29, 30, 31, 32.

SOMMAIRE.

PROJETS ET PROPOSITIONS.

258 (1). De l'Orientation générale des Édifices *dans les villes, et au bord des voies de communication.*

Rien ne frappe plus désagréablement la vue que le désordre qui existe dans l'orientation de certains bâtiments, lorsque l'on parcourt des villes déjà anciennes, ou que l'on examine les constructions privées établies dans leurs environs.

Pour peu qu'un terrain soit irrégulier, ou que le fond d'une propriété soit oblique sur l'axe de la chaussée, le propriétaire ne se fait aucun scrupule de placer sa maison de travers, ou de lui donner une forme trapézoïdale ou triangulaire en plan.

Les anciens avaient, à un bien plus haut degré que nous, le sentiment de l'harmonie entre les édifices et les objets environnants. Leurs palais et leurs temples sont toujours, en quelque sorte, la continuation naturelle du terrain et des chaussées qui y aboutissent. Lorsqu'un monument est situé sur une éminence, il la complète, en quelque sorte, et fait corps avec elle de la manière la plus harmonieuse et la plus pittoresque. Ils se gardaient bien d'établir leurs constructions dans des bas-fonds, et toutes leurs œuvres remarquables ont des soubassements assez élevés.

En un mot, lorsque l'architecte combine le plan d'un édifice, il devrait toujours tenir le plus grand compte, non-seulement de sa position par rapport à son entourage immédiat, mais aussi de son orientation *parallèle* ou *perpendiculaire* par rapport à l'ensemble de la ville et des grands édifices circonvoisins.

La nouvelle Mairie du IVe arrondissement, située derrière le Louvre est un exemple frappant du mauvais effet que peut produire la négligence de ce principe. Si, au lieu de placer son axe dans une position inclinée par rapport à *tous* les édifices environnants, on l'avait orienté parallèlement à l'église Saint-Germain-l'Auxerrois, et en prolongement de sa façade, on n'aurait pas à regretter le déplorable aspect qui en résulte, et l'on n'en viendrait pas à souhaiter plutôt la destruction d'un aussi malencontreux édifice que sa conservation aux générations futures, comme un exemple du mauvais goût actuel.

C. A. Oppermann.
Paris, 1er Juillet 1862.

(1) Pour la série complète des Numéros, voir le *Portefeuille économique des Machines*, l'*Album de l'Art industriel* et les *Nouvelles Annales d'Agriculture*.

CHRONIQUE.

TRAVAUX DE PARIS.

Restauration du Palais des Tuileries. — Les travaux de restauration des Tuileries sont toujours en cours d'exécution. On s'occupe en ce moment des fondations de la partie Sud qui présentent d'assez grandes difficultés à cause du voisinage de la rivière. On a dû descendre jusqu'à 16 mètres pour trouver un sol résistant, 5 mètres plus bas que les anciennes fondations.

La tranchée est achevée sur toute l'étendue des travaux, excepté à l'angle S.-O. On a terminé les épuisements sur tous les autres points, et l'on a coulé le béton sur lequel on doit asseoir la maçonnerie.

Théâtre du Prince Impérial. — Le théâtre du Prince Impérial, construit sur le square des Arts et Métiers, sera bientôt achevé. La façade est à peu près terminée maintenant. Elle se compose, au rez-de-chaussée, de cinq arcades en plein cintre formées de voussoirs en bossages et en triglyphes alternés, supportés par des pieds-droits avec filets aux assises. Quatre de ces arcades donnent accès dans un vestibule à deux rangées de piliers, qui contient les bureaux, et, au fond les escaliers des premières galeries. La cinquième arcade conduit à un couloir de service pour la sortie.

Le premier étage est éclairé par cinq grandes baies cintrées dont les trumeaux sont ornés de colonnes supportant le restant des tympans. Au dessus, s'élève l'attique percé de six ouvertures groupées au centre, et couronnées par le fronton.

Agrandissement des bâtiments de l'Hôpital Saint-Louis. — L'Administration de l'Assistance publique fait exécuter en ce moment de très-importants travaux parmi lesquels on remarque ceux de l'Hôpital Saint-Louis. Ils ont pour but de créer un nouvel établissement de bains. Cette nouvelle construction située dans le jardin, présente en plan la forme d'un T dont chacune des branches est destinée aux galeries de bains, et le corps central au couloir dans lequel donnent les salles hydrothérapiques. La porte d'entrée donne accès dans ce couloir, sur lequel s'ouvrent, de chaque côté, toutes les pièces de l'établissement.

A gauche, se trouve la salle de bains pour les hommes. Les murs sont garnis de marbre jusqu'à la hauteur des appuis de fenêtres, les murs sont en ciment de Portland, et la voûte en faïence pour résister aux émanations salines et sulfureuses. Les baignoires sont en fonte garnie d'émail, et les portes en tôle galvanisée.

A droite, est une salle semblable destinée aux femmes.

Dans une pièce contiguë se trouvent des armoires de fer enchâssées dans le mur, et dans lesquelles on chauffe le linge des baigneurs.

Plus loin sont les salles de la lingerie, la buanderie munie d'une laveuse mécanique et d'une essoreuse mue par la vapeur.

Viennent ensuite la salle des douches, celle des bains de lame, des bains de vapeurs, des fumigations et des bains ferrugineux.

L'ensemble de ces constructions n'est d'ailleurs pas moins remarquable par le soin apporté dans l'exécution, que par le bon aménagement intérieur pour le but spécial que l'on avait en vue.

TRAVAUX DES DÉPARTEMENTS.

Construction de l'église Saint Martin, et Projet de Distribution d'Eau dans la ville de Pau. — Le Conseil municipal de la ville de Pau a voté récemment un emprunt de 1,200,000 fr., applicable à la reconstruction de l'église Saint-Martin, et à l'établissement d'une Distribution d'eau au moyen d'une dérivation partielle du Véez.

Le projet de l'église Saint-Martin, dressé par M. Boeswilwald, Ingénieur des Ponts et Chaussées, vient d'être approuvé par le Conseil général des Bâtiments civils.

Quant au projet d'alimentation hydraulique, dont le Conseil général des Ponts et Chaussées avait déjà approuvé les bases, le Conseil muni-

cipal a subordonné son vote à la condition que la dépense nécessitée par cette entreprise ne dépasserait pas la somme de 730,000 fr.

Un entrepreneur vient d'adresser, dit-on, à M. le Maire de Pau une soumission par laquelle il s'engage à exécuter à forfait le projet de M. l'Ingénieur en chef FLOUCAUD DE FOURCROY, moyennant une somme inférieure à 700,000 fr.

Dès que le projet d'emprunt aura reçu la sanction législative, l'exécution des deux grandes entreprises dont la ville de Pau attend la réalisation pourra commencer simultanément.

Affaires courantes du mois de Juin 1862.

Routes et Ponts.

— Construction de la route agricole, n° 11, entre Bunois et Nançay (Loir-et-Cher). Ingénieur en chef, M. MACHART; Ingénieur ordinaire, M. MARÉCHAL.

— Rectification de la route Impériale n° 9, entre Saint-Flour et le pont de Garaby (Cantal). Ingénieur en chef, M. VICART; Ingénieur ordinaire, M. LENORMAND.

— Reconstruction des ponts de la Ferté-sous-Jouarre, route Impériale n° 3 (Seine-et-Marne). Ingénieur en chef, M. DAJOT; Ingénieur ordinaire, M. MOQUET.

— Construction de parapets et de banquettes le long de la route Impériale n° 197 (Corse). Ingénieur en chef, M. VOGIN; Ingénieur ordinaire, M. DONIOL.

— Construction d'un nouveau pont en maçonnerie sur l'Isère, à Grenoble (Isère). Ingénieur en chef, M. BERTHIER; Ingénieur ordinaire, M. GENTIL.

— Construction de la route agricole n° 9, entre Labarie et Mézos (Landes). Ingénieur en chef, M. MONNET.

Navigation intérieure.

— Construction du canal des houillères de la Sarre (Moselle). Ingénieur en chef, M. BÉNARD; Ingénieur ordinaire, M. CHIGOT.

— Défense du faubourg de Saint-Symphorien, de Tours, contre les inondations de la Loire (Indre-et-Loire). Ingénieur en chef, M. DE COULAINE; Ingénieur ordinaire, M. DELESTRAC.

— Amélioration de l'Ill et du canal des faux remparts, à Strasbourg (Bas-Rhin). Ingénieur en chef, M. COUMES.

— Assainissement du bras du Rhône dit Lône de la Vitriolerie, à Lyon (Rhône). Ingénieur en chef, M. KLEITZ; Ingénieur ordinaire, M. GOBIN.

— Travaux complémentaires d'amélioration de la basse Seine (Seine-Inférieure). Ingénieur en chef, M. EMMERY.

— Amélioration de la Sèvre Niortaise, entre Bazoin et Marans (Vendée). Ingénieur en chef, M. DE GLAUOX; Ingénieur ordinaire, M. DE BEAUCÉ.

Ports de Mer.

— Construction de quais au port de Brest (Finistère). Ingénieur en chef, M. MAITROT DE VARENNES; Ingénieur ordinaire, M. DE CARCARADEC.

— Construction de guideaux destinés à diriger les eaux de chasse au port de Dunkerque (Nord). Ingénieur en chef, M. GOJARD; Ingénieur ordinaire, M. PLOCQ.

Chemins de fer.

— *Chemin de fer de Thionville à Niederbronn.* — Tracé et terrassements sur une longueur de 12,900 mètres (Moselle). Ingénieur en chef du contrôle, M. LE JOINDRE.

— *Chemin de fer de Montluçon à Limoges.* — Tracé et terrassements sur une longueur de 51,866 mètres (Creuse). Ingénieur en chef, M. GONNAUD.

— *Chemin de fer de Toulouse à Bayonne.* — Construction entre la commune de Lansac et l'embranchement de Bagnères (Hautes-Pyrénées). Ingénieur en chef du contrôle, M. FRÉCOT; Ingénieur ordinaire, M. BOESWILWALD.

— *Chemin de fer de Chaumont à la ligne de Paris à Strasbourg.* — Tracé entre la ferme de Rainval et le coteau de Niemont (Vosges). Ingénieur en chef du contrôle, M. DUBETESTE.

— *Chemin de fer de Rennes à Brest.* — Mise en communication du port Napoléon avec le quai de Tourville (Finistère). Ingénieur en chef, M. PLANCHAT.

A. CASSAGNES,
Ingénieur Civil.

NOTES ET DOCUMENTS.

Nouvelles Cales de radoub du port de Sébastopol,

système MORTON.

Par M. le colonel N. GORA.

PL. 29, 30, 31.

Articles antérieurs. — Arsenal du Lloyd autrichien à Trieste, *Nouv. Ann. Constr.* 1859, col. 65, Pl. 17-18. — Nouveaux Docks hydrauliques à piles tubulaires, système CLARK. — *Nouv. Ann. Constr.* 1862, col. 11, Pl. 5-6.

Description générale. — Pour exécuter la réparation et la visite des bâtiments de la Compagnie Russe de navigation à vapeur, l'Administration de cette Société a résolu de construire à Sébastopol des cales de radoub qui se font remarquer par leurs grandes dimensions et la bonne exécution de toutes leurs parties.

L'entreprise de ce travail important a été adjugée à forfait au mois d'Août 1858, à M. VOLOKHOFF, pour une somme de 320,000 roubles (1,280,000 fr.), montant du gros œuvre seulement; les parties mécaniques et les rails en fonte ont été commandés à M. MORTON (de Leith). Les cales de Sébastopol, livrées à la navigation dans la première moitié de l'année 1861, ont été construites sous la direction du Colonel du Génie maritime M. Nicolas GORA, à l'obligeance duquel nous devons les dessins et la majeure partie des renseignements qui font l'objet du présent article.

Situées sur le promontoire, entre les baies *Sougenaïa* et *Karabelnaïa*, ces constructions consistent en deux plans inclinés, disposés parallèlement l'un à côté de l'autre, et formés chacun d'une partie supérieure au niveau de l'eau ou *cale proprement dite* et d'une partie sous-marine ou *avant-cale*. Ces deux parties présentent exactement la même construction, et ont une pente générale de 1/18.

La partie sous-marine est limitée par deux murs de quai, formant le canal général des deux cales, qui a une largeur de 122 pieds anglais (37m.20), et une longueur de 420 pieds (128m.10).

Pour faciliter l'action des hommes qui font haler les bâtiments sur les cales, on a disposé dans le canal des cales une petite jetée qui sépare les deux avant-cales, et dont l'extrémité est fondée à une profondeur de 5 pieds (5m.53) au dessous du niveau de l'eau. Pour plus de facilité encore pour le halage des navires, on a disposé sur les murs de quai qui limitent le canal des poteaux d'amarrage et des organeaux en fer.

La longueur du canal des cales est orientée du Nord au Sud, ce qui le met à l'abri des ondulations qui se font sentir dans la rade par les vents d'Ouest.

La profondeur de l'eau à l'entrée du canal ou sur le seuil des avant-cales, est de 23 pieds anglais (7m.015), ce qui est tout à fait suffisant, pour les bateaux qu'il s'agit de réparer. Le terre-plein des quais s'élève de 4 pieds (1m.22) au-dessus du niveau de l'eau.

Les deux cales, et leurs avant-cales, forment deux plans inclinés en maçonnerie, ayant chacun 846 pieds (258m.030) de longueur, et 35 pieds de largeur (10m.675).

Chacun de ces plans inclinés, tant au-dessus de l'eau qu'au-dessous, est muni de cinq rails en fonte (dont celui du milieu double) disposés pour porter les galets d'un *ber* (*cradle*) qui sert à tirer les bâtiments hors de l'eau. La partie des cales supérieure à l'eau est recouverte dans les intervalles entre les rails, par un plancher goudronné formé de madriers, parallèles aux rails. A l'extrémité supérieure des deux cales se trouve un édifice destiné à l'installation d'une machine à vapeur fixe d'une force de 40 chevaux, servant à remonter les *bers* qui tirent les bâtiments à réparer. Cet édifice n'a qu'un seul étage. Il a une longueur de 83 pieds anglais (25m.35), une largeur de 44 pieds (13m.420), et se trouve pourvu d'une cheminée de 70 pieds (21m.35) de hauteur.

Chaque cale, eu égard à la longueur considérable de sa partie immergée, peut servir en même temps à la réparation de *deux* bâtiments, dont le premier sorti de l'eau stationne à l'extrémité la plus élevée de la cale, près de la machine à vapeur. Ce bâtiment est soutenu pendant la réparation par des étais provisoires, tandis que le *ber* est démonté par parties, et, après avoir été assemblé derrière le bâtiment sorti, sert au halage d'un autre bâtiment, qui reste sur le ber pendant tout le temps de la réparation.

On conçoit que le bâtiment sorti de l'eau le premier ne peut être mis à flot qu'après que le bâtiment inférieur l'a été lui-même. Ceci est naturellement un inconvénient; mais il est racheté par l'avantage d'avoir une seule partie immergée pour deux cales disposées sur le même plan incliné.

Massif des Cales. — Chacune des deux doubles cales est formée, au-

dessous et au-dessus de l'eau, par cinq murs en maçonnerie, disposés chacun pour porter une des cinq lignes de rails qui servent au mouvement du ber. Ces murs sont reliés à une distance de 10 pieds (3m.50) par des murs transversaux également en maçonnerie. Les espaces compris entre eux sont remplis par une maçonnerie de moellons. Toute la maçonnerie est faite en calcaire de deux espèces : l'un dur, l'autre plus tendre (calcaire d'Inkermann). Le mortier a été fait de chaux grasse obtenue par la calcination de ces deux espèces de calcaires, et mélangées de pouzzolane d'Italie tamisée à pied d'œuvre. La proportion des matières a été de 1 p. 100 de chaux éteinte, 1 p. 100 de pouzzolane et 1 p. 100 de sable.

Tout le massif des cales et avant-cales est établi sur un sol très-variable, présentant en certains endroits une roche excessivement dure, extraite à la poudre, et en d'autres parties une couche de sable souvent pénétrée par l'eau.

Suivant la nature du sol, une partie de la maçonnerie est établie immédiatement en gradins taillés dans le roc, et en d'autres endroits elle est établie sur grillages et pilots. (Pl. 31.)

Les rails composés de parties en fonte, d'une longueur de 10 pieds (3m.05), sont cloués sur des longrines en bois de chêne de 14 × 14 pouces (0m.035 × 0m.035) d'équarrissage. Ces longrines sont clouées par des fiches barbelées à des traverses établies préalablement sur chacun des murs transversaux qui forment le canevas de la maçonnerie.

Chacune de ces traverses est rattachée à la maçonnerie par huit boulons, dont la tête munie d'une plaque en fonte est noyée dans la maçonnerie, et les écrous, établis sur le côté supérieur des traverses, affleurent le plan supérieur de ces pièces en bois.

Comme la Baie de Sébastopol est infestée par le ver taret, toutes les parties en bois sont soigneusement recouvertes par de la maçonnerie et par du ciment de Portland.

La surface des plans inclinés, exposée au choc des vagues, dans la partie voisine du niveau ordinaire de l'eau sur une étendue de 30 pieds (9m.15) au-dessus de l'eau et de 30 pieds (9m.15) au-dessous, est recouverte d'un dallage en pierre calcaire dure, sur l'étendue de ces 60 pieds (18m.30) de longueur, qui peuvent se trouver tantôt sous l'eau, tantôt au-dessus. Les rails sont établis, non plus sur des longrines en bois, trop sujettes à la pourriture dans ces conditions, mais sur des lignes en pierre de taille, notamment le rail du milieu, sur des pierres de granit, et les rails de côté sur des pierres de calcaire dur.

Historique des Travaux. — L'établissement des cales ne pouvait présenter beaucoup de difficultés, et il n'y a que les avant-cales ou la partie sous-marine qui ait présenté des difficultés assez sérieuses.

Les avant-cales ont été établies à l'abri d'un batardeau qui présentait une construction remarquable. Il était formé de deux lignes de pieux (en sapin) jointifs, à rainures, établies à une distance de 8 pieds (2m.44), et ayant à soutenir la pression d'une colonne d'eau de 25 pieds (7m.635). Ce batardeau, dont le corroi était formé de terre glaise, se trouvait renforcé par des contre-forts perpendiculaires à la direction du batardeau, d'une longueur de 16 pieds (4m.88), et formés également par des pieux carrés jointifs sans rainures. Ces contre-forts étaient établis à une distance de 21 pieds (6m.40) l'un de l'autre.

On voit que ce batardeau avait quelque ressemblance avec le batardeau bien connu de Great-Grimsby.

Les épuisements étaient effectués au moyen de trois machines à vapeur d'une force de dix chevaux; chacune de ces machines mettait en mouvement trois pompes à pistons plongeurs. Les machines et leurs pompes étaient établies sur une fondation en bois disposée au sommet des batardeaux.

Le batardeau était prêt le 1er Mars 1859. Les épuisements, commencés par une seule machine vers le 7 Mai, faisaient baisser l'eau derrière le batardeau d'une manière très-efficace; mais, malheureusement, l'installation des machines au sommet d'un batardeau d'une hauteur considérable, donnait lieu à des oscillations et à des mouvements qui entravaient leur fonctionnement, de sorte que l'on dut arrêter le travail des pompes pour donner plus de solidité à leur fondation sur le batardeau. La seconde machine à vapeur et ses pompes n'ont été mises en usage que le 13 Juin de la même année, ce qui a retardé le déblai du terrain pour les avant-cales. A mesure que le niveau de l'eau baissait, on soutenait le batardeau par des contre-fiches ou étais appuyés sur le talus du déblai. Lorsque l'eau a été entièrement épuisée, en sorte que le batardeau avait à supporter une colonne d'eau de 25 pieds anglais (7m.63), il était soutenu sur sa hauteur par quatre rangées de contre-fiches.

Le fond du déblai asséché par les pompes, étant pénétré en beaucoup d'endroits par des sources, ce fait a beaucoup entravé la marche des travaux. Il est arrivé plus d'une fois que des sources puissantes se sont fait jour à travers le fond, et ce n'est qu'à grand'peine que l'on put les étouffer au moyen de sacs remplis de béton et de terre glaise.

Mais ce n'était rien encore en comparaison de l'accident arrivé le 18 Mars 1860, un an environ après le commencement des épuisements, et au moment où l'on posait les dernières longrines des avant-cales.

A 5 1/2 heures du matin, on avait remarqué que l'eau montait avec beaucoup de rapidité dans le puisard de la machine établie au milieu de la longueur du batardeau. On commença aussitôt à jeter de la glaise dans l'intérieur du batardeau, vis-à-vis du puisard, mais ce ne fut d'aucun effet, et, en trois ou quatre minutes, la source signalée atteignit l'intensité d'une fontaine jaillissante, en entraînant du sable, des coquillages, etc.

A mesure que la source gagnait en intensité, la glaise du corroi descendait, enfin on entendit le fracas des pieux et des étais (contre-fiches) qui se rompaient, et l'on vit toute une partie du batardeau d'une longueur de 30 pieds (9m.15) emportée, et l'espace resté libre envahi par l'eau. La machine établie au sommet du batardeau baissa d'un côté, mais elle fut retenue par les longrines qui reliaient les têtes des pieux cassés. L'ingénieur attaché aux travaux fait observer que si l'on avait pu remarquer, quelques heures avant, le danger qui menaçait la partie la plus chargée du batardeau, on aurait pu en prévenir la ruine en donnant accès à l'eau dans un endroit moins important. La cause de la rupture du batardeau a tenu à ce que les extrémités inférieures des pieux qui le formaient s'arrêtaient au dessus d'une couche dure, mais très-mince, qui recouvrait une couche de sable pénétrée d'eau, voici comment :

Les pilots, disposés sous l'avant-cale, avaient été battus au travers de cette couche dure et mince, et au travers de la couche de sable pénétrée d'eau jusqu'à une couche de glaise très-compacte. Il a été impossible d'enfoncer les palplanches du batardeau jusqu'à cette couche de glaise compacte, vu que toutes les couches avaient une inclinaison vers la baie, et qu'à l'endroit du batardeau, la couche mince de calcaire était recouverte par une couche épaisse de terrain dont le frottement arrêtait l'enfoncement ultérieur des pieux à travers la couche dure et le sable. Comme cependant on dût pousser ce déblai très-bas derrière le batardeau en certains endroits (comme dans les puisards), il en résulta la filtration de l'eau dans le puisard, et la rupture de l'écorce mince sous le batardeau par suite de la sous-pression de l'eau.

Quand, après la réparation du batardeau (dont la partie enlevée avait été remplacée par une partie en angle saillant), et l'achèvement complet des avant-cales, on a fait arracher les palplanches du batardeau, il restait à déblayer devant les cales une masse d'environ 4,000 mètres cubes de glaise, qui formait le corroi du batardeau. Ce travail a été exécuté au moyen d'une machine à draguer et de chalands amenés de Nicolaïef.

Appareils pour faire remonter les bâtiments sur les cales. — Les appareils des cales consistent en un système d'engrenages et de tambours formant deux appareils de halage distincts, reliés par des arbres à une machine à vapeur commune, et pouvant être mis en mouvement simultanément ou chacun séparément. Chaque mécanisme est formé de deux tambours à axe horizontal sur lesquels sont placés deux chaînes sans fin, dont les maillons établis à une certaine distance sont munis d'un œil en saillie qui sert à assembler avec ces maillons deux longues barres en fer attachées à la partie antérieure de la longrine de milieu du ber. La distance entre les deux tambours de l'appareil élévatoire est un peu plus grande que la longueur des barres de fer qui produisent l'effort de traction sur le ber.

Pour remonter un bâtiment sur la cale, on fait tourner les tambours dans un sens, et quand les deux barres dépassent le tambour postérieur (celui qui est le plus éloigné du ber), on les désassemble avec les maillons des chaînes sans fin, et on leur substitue une autre paire de barres semblables, qui, à leur tour s'avancent sur les tambours à mesure que la machine à vapeur les fait tourner.

En un mot, le mécanisme est le même que celui de la cale de réparation de Trieste, dont on peut avoir une idée en examinant les dessins de l'ouvrage intitulé : *Der Bau des vereinigten Slip und Trocken dock's zu Triest*, par M. Heider, 1857. La substitution de nouvelles barres de traction aux précédentes s'effectue à l'aide de deux grues installées à l'entrée du bâtiment destiné aux machines.

Deux bers servant au halage des navires sur les cales font également partie des appareils. Chacun d'eux d'une longueur de 230 pieds (70m.15), se trouve muni de tins amovibles pour la quille et de coins ventrières établis sur les traverses du berceau pouvant s'adapter à la forme des flancs du navire halé. Chaque berceau est soutenu par six lignes de galets roulant sur les cinq lignes de rails en fonte, dont celui du milieu est double, avec une crémaillère pour présenter des points d'appui au ber, et sert aux deux lignes de galets disposés sous la longrine du milieu portant les tins et la quille du bâtiment.

Quand un bâtiment a été halé jusqu'à l'extrémité supérieure de la cale, toutes les pièces du ber peuvent être démontées, en soutenant le

navire par des étais provisoires, et alors le ber est assemblé de nouveau sur la cale, derrière la poupe du bâtiment remonté, et il peut servir ainsi pour remonter un autre navire.

Pour haler un bâtiment, on fait d'abord descendre le ber sur l'avant-cale, c'est à dire au dessous du niveau de l'eau. Comme le berceau perd alors une grande partie de la composante de son poids parallèle au plan incliné, elle devient insuffisante pour le faire avancer. Aussi le fait on marcher en exerçant un effort de traction sur des chaînes passant sur des poulies fixées près du seuil des avant-cales, et s'enroulant sur des tambours installés dans l'édifice des machines.

Pour haler des navires de petites dimensions, le ber peut être raccourci suivant les besoins. La force de la machine à vapeur et de toutes les parties du mécanisme a été calculée pour pouvoir servir au halage de bâtiments pesant jusqu'à 1,200 tonnes.

Le mécanisme et les deux berceaux ont été fournis et installés par M. Morton.

Résumé et Conclusions. — Depuis que l'on a commencé à appliquer les machines à vapeur et les presses hydrauliques au halage des bâtiments, on a pu établir des cales de radoub pour des bâtiments marchands et militaires des plus grandes dimensions.

Voici un tableau qui présente les dimensions des cales de radoub les plus remarquables, construites dans ces dernières années :

NOM DU PORT.	LONGUEUR totale de la cale et avant-cale en pieds anglais.	POIDS du bâtiment que peut faire remonter le mécanisme.	NOMBRE des lignes de rails.	NOMBRE des bâtiments qui peuvent être mis en réparation simultanément.	NATURE du mécanisme destiné à faire remonter les bâtiments.
Belfast.	650	1,000	5	1	Machines à vapeur et systèmes d'engrenages.
Granton.	700	1,200	5	2	
Trieste.	510	1,200	5	1	
Sébastopol.	846	1,300	10	4	
Melbourne.	800	1,500	5	2	Machines à vapeur et presses hydrauliques.
Ile-de-France.	8 0	1,500	5	2	
Cronstadt.	[illegible]80	2,000	5	1	
Alexandrie (Égypte).	900	3,000	5	1	

On voit donc que les cales de Sébastopol appartiennent au nombre des constructions les plus remarquables en ce genre.

Quoique la force du mécanisme y soit moins considérable que dans quelques-unes des cales que nous venons de citer, elles l'emportent sur toutes les autres par le nombre des bâtiments qui peuvent être mis simultanément en réparation.

Prix de l'ouvrage. — Les cales de Sébastopol ont coûté, comme nous l'avons dit, 320,000 roubles (1,280,000 fr.), sans compter les appareils et les parties métalliques qui ont coûté 60,000 roubles (240,000 fr.); soit, pour le prix total, 380,000 roubles, ou 1,520,000 fr.

Michel Ghercévanoff,
Capitaine du Génie Russe.

Note sur les Citernes vénitiennes.

Pl. 32.

A notre époque, où tant de progrès ont été réalisés dans l'aménagement des eaux, et où toutes les mesures sont prises chaque jour pour assurer aux villes, même de faible importance, une alimentation régulière et suffisante, on ne songe peut-être pas assez aux localités pour lesquelles la conservation des eaux pluviales est une impérieuse nécessité, et aux moyens qu'elles mettent en œuvre pour les recueillir. Aussi ces constructions sont-elles, le plus souvent, irrationnelles et peu soignées, si on les compare à celles que l'on construit à Venise dans le même but.

Les deux types de citernes Vénitiennes indiqués Planche 32 présentent à la fois une disposition ingénieuse et un mode de construction parfaitement approprié à leur objet. C'est donc un modèle que l'on ne saurait trop recommander pour les contrées qui ne possèdent ni sources ni rivières, et où le sol, par sa composition même, ne conduit dans les puits que des eaux impropres aux usages domestiques.

L'argile et le sable sont, à proprement parler, les seuls matériaux dont on fasse usage dans les constructions dont il s'agit, qui ont presque toutes la forme d'un tronc de pyramide renversée. Leurs parois sont maintenues par un fort bâti en chêne revêtu d'un couche d'argile corroyée, dont l'épaisseur varie de 0m.25 à 0m.30.

C'est au milieu de cette excavation que l'on établit un puits en briques ordinaires, mais dont les briques inférieures sont percées de trous coniques au-dessus d'une pierre qui a la forme d'une cuvette et de 0m.15 à 0m.20 d'épaisseur. Pour éviter les infiltrations, les briques posées à plat sont reliées entre elles par un mélange maigre de sable et d'argile. Il s'élève jusqu'au sol et se termine comme une margelle de puits. Dans quelques types (Fig. 1, 2, 3) on installe à chaque angle de la pyramide des caisses en pierre dans lesquelles les eaux pluviales viennent se déverser. Elles sont amenées du dehors par des tuyaux en poterie.

Ces caisses sont reliées par de petits canaux en poterie percés de trous qui répandent uniformément l'eau sur toute la couche de sable sur lequel elle se filtre, et pénètre dans le puits central par les trous réservés à sa partie inférieure.

Dans d'autres types de plus grandes dimensions (Fig. 5), dont les côtés peuvent avoir de 15 à 45 et 50 mètres de longueur sur 3 à 4 mètres de profondeur, une enveloppe d'une seule brique de champ a entouré le puits, et, à partir du niveau d'eau douce, AB, l'intérieur de cette dernière construction est enduit de chaux hydraulique ou d'un ciment de pouzzolane.

Un canal de forme carrée, et dont on voit les sections et la forme sont indiquées en D et E, reçoit l'eau de pluie à l'aide de caisses disposées à chacun de ses angles, comme dans le type dont il vient d'être question; elle s'écoule de là dans le filtre et passe dans le puits, après avoir subi une filtration convenable.

Quelques grandes citernes sont munies de canaux de déversement pour le cas où l'eau y affluerait en quantité trop considérable.

A. Bertrand,
Architecte.

REVUE DES CHEMINS DE FER.

CHEMINS DE FER FRANÇAIS.

Résumé du Rapport présenté à S. M. l'Empereur

sur la Concession des trente-cinq lignes décrétées en 1860 et 1861.

La construction des trente-cinq lignes décrétées le 1er Août et le 29 Décembre 1860 et les 29 Juin et 2 Juillet 1861, vient d'être l'objet d'un Rapport de M. le Ministre des travaux publics à S. M. l'Empereur, dont nous allons résumer ici les points les plus importants.

M. le Ministre fait d'abord remarquer que ces lignes, comprenant une longueur totale de 1.700 kilomètres et réparties entre trente-huit départements, n'ont donné lieu jusqu'ici à aucune concession. Le Gouvernement a entrepris sur plusieurs d'entre elles les travaux dans les limites de la loi de 1842; sur d'autres, au contraire, il a cru devoir en réserver l'exécution à l'industrie privée moyennant une subvention. Mais pour arriver à leur exploitation, il est indispensable d'en faire la concession à des Compagnies particulières.

L'Administration a eu alors à examiner dans quelle forme et sous quelles conditions ces concessions devaient être accordées.

M. le Ministre établit ensuite que, jusqu'en 1851, l'adjudication avait été la règle adoptée pour l'établissement des chemins de fer, et la concession directe l'exception.

En 1852, le système suivi par le Gouvernement a dû être modifié et la concession directe aux grandes Compagnies des chemins secondaires compris dans le périmètre de leur réseau a été la conséquence nécessaire de cette modification exigée par les circonstances.

Aujourd'hui que les Compagnies ont déjà livré à l'exploitation 10,232 kilomètres, que 6,303 kilomètres leur restent encore à entreprendre, y compris 422 kilomètres de concessions éventuelles qui ne tarderont pas être rendues définitives, ce qui nécessitera une dépense de 2 milliards environ, il semble difficile d'aggraver cette situation par de nouvelles charges qui pourraient compromettre l'achèvement de leur réseau actuel. Le Gouvernement doit d'ailleurs se réserver le droit de concéder directement aux Compagnies quelques-unes des lignes décrétées qui se rattachent à leurs réseaux; mais les autres, qui forment des lignes distinctes, doivent être exécutées avec le concours de Compagnies nouvelles. Or, du moment que la concession directe n'est justifiée par aucune considération d'utilité publique, il est rationnel de recourir à l'adjudication avec publicité et concurrence.

Les conditions de la concession seront réglées par le cahier des charges dont le modèle a été arrêté en 1857, et appliqué à toutes les Compagnies de chemins de fer. Sauf deux dispositions pour lesquelles M. le Ministre propose des modifications importantes : l'une est relative aux marchés à forfait, et l'autre au tarif des matières premières nécessaires à l'agriculture et à l'industrie.

M. le Ministre fait observer à ce sujet que l'art. 27 du cahier des

charges, portant que la Compagnie exécutera les travaux par des agents et des moyens à son choix sous le contrôle et la surveillance de l'administration, laisse toute latitude aux Compagnies pour le choix des entrepreneurs et la forme des marchés. Elle a donné ainsi naissance, dans quelques circonstances à des abus que l'on doit s'attacher à éviter.

L'art. 27 du cahier des charges a donc été modifié de telle sorte, que les travaux devront être adjugés par lots et sur série de prix, soit avec publicité et concurrence, soit sur soumissions cachetées entre entrepreneurs agréés d'avance.

Pour le cas où le Conseil d'Administration jugerait convenable de mettre en régie ou de traiter directement une entreprise ou une fourniture, il devrait en obtenir préalablement l'approbation de l'Assemblée générale.

Dans tous les cas, tout marché général pour l'exécution de l'ensemble des chemins de fer, soit à forfait, soit sur série de prix, est formellement interdit.

La seconde modification proposée par M. le Ministre, porte sur une mesure des plus importantes pour le commerce et l'agriculture. M. le Ministre propose de remplacer le chiffre de 10 c. par tonne et par kilomètre indiqué par le tarif actuel pour le transport de la houille, la marne, les cendres, les engrais, les pierres à chaux et à plâtre, les matériaux pour la construction et la réparation des routes, les minerais de fer, les cailloux et sables, par un tarif échelonné suivant les distances, de manière à obtenir un prix aussi réduit que possible pour les grandes distances.

Ce tarif est de 8 centimes pour un parcours de 20 kilomètres, et au-dessous de 6 centimes entre 21 et 100 kilomètres, de 5 centimes entre 101 et 300 kilomètres, enfin de 4 centimes au-dessus de 300 kilomètres.

La première application de ces mesures serait faite aux quatre lignes de Napoléon-Vendée, à la Rochelle; de Rochefort à Saintes; de Saintes à Coutras; de Saintes à Angoulême, et au chemin de Bergerac à Libourne.

Les quatre premières lignes qui comprennent 289 kilomètres sont évaluées à 221,000 fr. le kilomètre. D'après les éléments statistiques dignes de toute confiance, on a reconnu qu'une subvention de 22 millions suffira parfaitement aux dépenses de ce nouveau Réseau, au lieu des 34,800,000 fr. qui devraient être à la charge de l'État, aux termes de la loi du 11 Juin 1842.

Le Gouvernement se réserve, en outre, pendant un délai de huit ans, la faculté d'exiger du concessionnaire le prolongement jusqu'à Limoges de la ligne de Saintes à Angoulême, qui, loin d'être onéreuse pour la Compagnie, ouvrirait un débouché direct sur les départements du Centre, et développerait le trafic des lignes de la Charente.

Des études comparatives faites sur la ligne de Bergerac à Libourne, ont démontré que la subvention de l'État pouvait être fixée à 5 millions, au lieu des 6,500,000 fr. alloués par la loi de 1852.

Voici maintenant les décrets publiés à la suite du rapport que nous venons de résumer :

NAPOLÉON,

Par la grâce de Dieu et la volonté nationale, Empereur des Français;

A tous présents et à venir, salut :

Sur le rapport de notre Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics;

Vu la loi du 2 Juillet 1861, relative à l'exécution de plusieurs chemins de fer;

Vu l'avis, délibéré en notre Conseil d'État, le 13 Août 1861;

Vu le sénatus-consulte du 25 Décembre 1852 (art. 4);

Vu les lettres de notre Ministre des Finances, en date des 9 Février et 5 Mars 1862;

Notre Conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Il sera procédé par notre Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics à l'adjudication, par voie de publicité et de concurrence, aux clauses et conditions du cahier des charges annexé au présent décret, d'une concession comprenant les chemins de fer :

1° De Napoléon-Vendée à la Rochelle;

2° De Rochefort à Saintes;

3° De Saintes à Coutras;

4° De Saintes à Angoulême,

Art. 2. Un arrêté de notre Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics déterminera les formes et conditions de l'adjudication.

Le maximum de la subvention à fournir par l'État pour l'exécution des chemins de fer ci-dessus mentionnés est fixé à 22 millions de francs (22,000,000 fr.).

Cette somme sera versée en seize payements semestriels égaux, dont le premier aura lieu le 15 Janvier 1864. La compagnie devra justifier, avant le payement de chaque terme, de l'emploi en achat de terrains ou en travaux ou approvisionnements sur place, d'une somme triple du montant de ce terme.

Le dernier versement ne sera fait qu'après l'ouverture de l'ensemble des lignes concédées à la compagnie.

Le rabais de l'adjudication portera sur le maximum énoncé au présent article.

Art. 3. Le concessionnaire des lignes de Napoléon-Vendée à la Rochelle, de Rochefort à Saintes, de Saintes à Coutras et de Saintes à Angoulême sera tenu, si l'État le requiert, dans le délai de huit années, à partir de l'adjudication à intervenir, d'exécuter un prolongement d'Angoulême sur Limoges, l'État participant à l'établissement de ce prolongement conformément à la loi du 11 Juin 1842.

Art. 4. Notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics déterminera par un arrêté les conditions à remplir pour être admis à concourir à l'adjudication à passer en exécution du présent décret, ainsi que les formes de cette adjudication.

Art. 5. Ladite adjudication ne deviendra définitive que lorsque les clauses financières auront été approuvées par la loi.

Art. 6. Notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé du présent décret, qui sera inséré au *Bulletin des lois*.

Fait au Palais des Tuileries, le 18 Avril 1862.

NAPOLÉON.

Par l'Empereur :

Le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics,

E. Rouher.

NAPOLÉON,

Par la grâce de Dieu et la volonté nationale, Empereur des Français,

A tous présents et avenir, salut :

Sur le rapport de notre Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics;

Vu la loi du 2 Juillet 1861 relative à l'exécution de plusieurs chemins de fer;

Vu l'avis délibéré en notre conseil d'État, le 13 Août 1861;

Vu les lettres de notre ministre des finances, en date des 9 Février et 5 Mars 1862;

Vu le sénatus-consulte du 25 Décembre 1852, art. 4.

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1er. Il sera procédé par notre ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, à l'adjudication, par voie de publicité et de concurrence, aux clauses et conditions du cahier des charges annexé au présent décret, de la concession d'un chemin de Bergerac à Libourne.

Art. 2 Un arrêté de notre Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics déterminera les formes et conditions de l'adjudication.

Art. 3. Le maximum de la subvention à fournir par l'État pour l'exécution de ce chemin de fer est fixé à cinq millions de francs (5,000 000 fr.).

Cette somme sera versée en seize payements semestriels égaux, dont le premier aura lieu le 15 Janvier 1864. La compagnie devra justifier, avant le payement de chaque terme, de l'emploi en achat de terrains et approvisionnements sur place, d'une somme triple du montant de ce terme.

Le dernier versement ne sera fait qu'après l'ouverture de la ligne entière.

Le rabais de l'adjudication portera sur le maximum énoncé au présent article.

Art. 4. Notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics déterminera les conditions à remplir pour être admis à concourir à l'adjudication à passer en exécution du présent décret, ainsi que les formes de cette adjudication.

Art. 5. Ladite adjudication ne deviendra définitive que lorsque les clauses financières auront été approuvées par la loi.

Art. 6. Notre Ministre de l'agriculture, du Commerce et des Travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera inséré au *Bulletin des lois*.

Fait au Palais des Tuileries, le 10 Avril 1862.

NAPOLÉON.

Par l'Empereur :

Le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics,

E. Rouher.

Ainsi pourra sans doute être réalisé le but multiple que M. le Ministre semble s'être proposé dans son Rapport : 1° Assurer une exécution aussi rapide que possible aux lignes dont il s'agit en les concédant à des Compagnies nouvelles; 2° éviter les inconvénients qui peuvent provenir dans certains cas du mode de marché général à forfait; 3° faire adopter aux nouvelles compagnies un minimum de tarif pour le transport de matières indispensables aux progrès industriels et agricoles.

A. Cassagnes,
Ingénieur Civil.

CHEMINS ESPAGNOLS.

Lignes de Tordera à Girone, de Miranda aux Pyrénées,
et de Miranda à Burgos.

On a ouvert récemment la section du chemin de fer de Tordera à Girone, ainsi que la section du chemin du Nord de Miranda, sur l'Èbre, au pied des Pyrénées, et celle de Miranda à Burgos est sur le point d'être terminée.

CHEMINS RUSSES.

Ligne de Moscou à Saratow.

Il est question d'ouvrir très-prochainement la ligne de Moscou à Saratow, qui a coûté 9,200,000 roubles (36,800,000 fr.), et qui doit ainsi mettre en communication la Neva et le Volga inférieur, du Nord-Est au Sud-Est, à travers la Russie.

REVUE TECHNOLOGIQUE.

Bois de construction du Canada.

Les bois de construction devenant de plus en plus rares en France, il serait bien à désirer que l'importation des bois étrangers prît un dé-

veloppement plus considérable, surtout pour les essences qui manquent totalement dans notre pays.

Les bois du Canada sont particulièrement recherchés aux États-Unis et en Angleterre, où l'on en exporte chaque année plusieurs millions de mètres cubes, et, à ce titre, nous croyons utile de donner quelques renseignements sur les principales espèces les moins connues en France.

1° *Le pin blanc et jaune.* Ce bois tendre, d'un travail facile et d'une durée assez grande, est très employé pour faire des mâts, des bordages de navires, et un grand nombre d'ouvrages de menuiserie courante.

L'importation aux États-Unis et en Angleterre dépasse annuellement 15 millions de pieds cubes pour chacun de ces pays. On peut facilement se le procurer avec les dimensions suivantes :

Diamètre. . . . . 0m,80 à 1 mètre.
Longueur. . . . . 20 ,00 à 25 —
Prix du mètre cube. . . . . . 26f,25 à 33f,50

2° *L'épinette blanche* est une variété du sapin du Nord. Ce bois est plus léger et plus fort que le pin, mais il a moins de durée et travaille davantage. On en exporte beaucoup en planches, madriers, vergues, etc.

Diamètre. . . . . 0m,06 à 0m,80
Longueur. . . . . 15 ,00 à 20 ,00
Prix du mètre cube. . . . . . . 19f,25 à 26f,25

3° *Pruche*, variété entre le pin et l'épinette, inconnue en Europe. Ce bois, plus lourd que l'épinette, est tendre fraîchement abattu, mais il durcit en se séchant. Indestructible à l'eau, on l'utilise fréquemment pour pilotis, et traverses de chemins de fer. Il est très-abondant au Canada, d'une couleur rougeâtre, et son écorce sert de tan. Il présente la particularité de se tordre à la base, mais, à partir de 3 mètres au-dessus du sol, les fibres sont généralement très-droites.

Diamètre. . . . . 0m,80 à 1m,00
Longueur. . . . . 15 ,00 à 18 ,00
Prix du mètre cube. . . . . . . 17f,50 à 21f,50

4° *L'épinette rouge ou tamarack*, espèce de mélèze, passe avec raison comme l'un des meilleurs bois du Canada. On l'emploie beaucoup pour les membrures des navires, traverses de chemins de fer, et toutes les constructions exposées à l'air et à l'eau.

D'une couleur gris vert clair et d'une densité égale à celle du pin, il possède un grain plus fin, plus serré, et il est moins cassant.

Diamètre. . . . . 0m,40 à 0m,75
Hauteur. . . . . 12 ,00 à 15 ,00
Prix du mètre cube. . . . . . . 26f,25 à 35f,00

5° *Cèdre.* C'est le bois du Canada qui a le plus de durée, et les constructions qui en sont faites dépassent, dit on, un siècle. Très-léger et tendre, il offre malheureusement l'inconvénient d'être souvent creux.

Diamètre. 0m,90
Longueur. . . . . 18 ,00
Prix du mètre cube. 35f,00

6° *Le frêne (ash)* offre deux variétés, dont l'une, appelée frêne gris, est la plus recherchée. Ce bois, de longue durée, est rarement droit sur toute sa hauteur.

Diamètre. . . . . 0m,40 à 0m,50
Longueur. . . . . 13 ,00 à 15 ,00
Prix du mètre cube . . . . . . 35f,00 à 40f,00

7° *Orme (elm).* On en compte cinq ou six espèces, mais la seule de durée est celle dite *orme de roche*. Le bois en est très-fort, d'un beau grain, mais il se fendille fréquemment.

Diamètre. . . . . 0m,70 à 0m,80
Longueur. . . . . 9 ,00 à 12 ,00
Prix du mètre cube. . . . . . . 28f,00 à 35f,00

8° *L'érable (maple)* est le plus fort des bois canadiens. Le grain est fin et serré, et cependant on l'emploie peu, sauf pour les pièces de grande résistance, car il se fendille généralement, à moins d'être soigneusement enduit d'une couche de peinture.

Diamètre. . . . . 0m,35 à 0m,40
Longueur. . . . . 9 ,00 à 10 ,00
Prix du mètre cube. . . . . . . 35f,00 à 40f,00

9° Le *merisier* est l'un des plus beaux bois du Canada, celui dont le grain est le plus serré, susceptible d'un très-beau poli, veines rougeâtres. Très-fort, il résiste peu aux alternances de sécheresse et d'humidité.

Diamètre. 0m,80
Longueur. . . . . 6 ,00
Prix du mètre cube. . . . . 40f,00 à 50 fr.

(1) Le diamètre est celui de l'arbre écorcé et la longueur représente la hauteur de l'arbre que l'on peut utiliser.

Le tableau suivant indique d'ailleurs les prix des madriers et des planches livrées en Janvier 1861, à Québec, par un entrepreneur de menuiserie.

DÉSIGNATION.	DIMENSIONS.			ÉPINETTE BLANCHE. — Prix par mètre carré.			PIN BLANC. — Prix par mètre carré.		
	Longueur.	Largeur.	Épaisseur.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.	1re qualité.	2e qualité.	3e qualité.
	mèt.	mèt.	mèt.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
Bois en grume équarri aux extrémités. . .	3,86 2,60 3,66	0,152 0,178 0,228	0,025 0,025 0,025	5,40	4,55	3,40	10,25	8,00	6,85
Bois blanchi d'un côté à languettes et rainures.	3,60 3,66 3,66	0,152 0,178 0,228	0,025 0,025 0,025	6,55	5,70	4,55	11,15	9,10	7,40
Bois blanchi des deux côtés à languettes et rainures.	3,66 3,46 3,66	0,152 0,178 0,228	0,025 0,025 0,025	7,10	6,25	5,15	12,00	9,70	8,00
Bois en grume équarri aux extrémités. . .	3,66 3,66	0,178 0,228	0,045 0,045	9,70	7,40	5,15	11,40	9,10	6,85
Bois blanchi d'un côté à languettes et rainures.	3,66 3,64	0,178 0,228	0,045 0,045	10,85	8,55	6,25	12,55	10,85	8,55
Bois blanchi des deux côtés à joints plats.	3,66 3,66	0,176 0,228	0,050 0,050	10,85	8,55	6,25	12,55	10,85	8,55
Bois en grume . . .	3,66 3,66	0,178 0,228	0,076 0,076	8,00	5,15	4,00	13,60	9,70	6,85
Bois blanchi sur les deux faces et aux extrémités.	3,66 3,66	0,178 0,228	0,076 0,076	8,55	6,25	4,55	14,80	10,30	7,40

Pour donner une idée de l'immense quantité de bois de construction fournis par le Canada, voici les tableaux comparatifs des bois reçus à Québec et exportés de ce port, l'un des plus vastes entrepôts de l'Amérique du Nord.

ESPÈCES.	MOYENNE des 5 années de 1851 à 1855.	1856.	1857.	1858.	1859.	1860.
Quantités reçues à Québec d'après les relevés de la Douane.						
Chêne (1) (pieds cubes). . . .	1,778,574	1,292,202	1,006 215	1,610,575	2,039,019	100,616
Orme	1,781,354	1,243,252	1,456,862	778,850	1,349,449	1,176,724
Frêne.	160,006	96,000	147,274	185,351	642,877	105,068
Bouleau. . . .	74,444	60,244	149,075	85,704	251,028	511,318
Épinette rouge (tamarack).	912,748	593,653	733,430	204,219	203,101	190,528
Pin blanc. . .	18 751,757	16,000,260	19,618,405	13,228,078	16,431,193	19,564,201
Pin rouge. . .	2,460,045	2,481,700	1,909,861	1,210,641	2,512,013	3,631,125
Quantités exportées d'après les relevés de la Douane.						
Chêne.	1,102,326	1,003,820	1,578 030	1,011,580	1,006,280	1,485,400
Orme.	1,493,512	1,454,000	1,319,380	285,840	1,050,200	1,021,540
Frêne.	85,337	102,740	1-8 610	95, 60	170,160	89,440
Bouleau	97,170	101 865	161,856	131,920	272,200	467,100
Tamarack . .	18,035	72,0 0	72,400	36,240	60,180	58,240
Pin blanc. . .	15,806,500	13,992,920	13 992,520	13 268,840	14,822,240	18,252,100
Pin rouge. . .	3,040,812	2 463,240	2,463,240	1,744,560	1,748,560	3,512,880

(1) Le pied cube anglais est environ 1/35e de mètre cube.

Traduit par A. PROUTEAUX,
Ingénieur Civil.

REVUE DES PUBLICATIONS PÉRIODIQUES
ÉTRANGÈRES.

ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN.

(Livraisons VII à X; année 1861.)

Du Mouvement de l'eau dans le sable

Cette livraison contient un intéressant rapport de M. Hueser sur une étude complète du mouvement de l'eau dans le sable. Ce travail est purement théorique, il est

vrai, mais il repose sur des expériences qui ont permis d'établir des formules très-utiles pour l'installation des filtres des Distributions d'eau.

Comme base de son étude, M. Hesan a pris des sables fins tamisés de telle sorte qu'il arrive à en avoir des espèces d'un grain fort, sensiblement uniforme, et comprises entre 2 millimètres et 8 centièmes de millimètre de diamètre. Il en remplit des tubes de verre, et c'est dans ces tubes qu'il étudie le mouvement de l'eau.

Il s'arrête d'abord à la capillarité, à l'ascension de l'eau dans les tubes suivant les numéros du sable; il note les hauteurs des colonnes de sable mouillées par l'ascension de l'eau entre les grains, le temps après lequel la colonne mouillée reste invariable.

Il étudie ensuite la manière dont les sables se déposent au fond de l'eau; il observe les colonnes de sable en train de se déposer, de se tasser en raison du temps du dépôt, des hauteurs de colonne d'eau pure qui recouvrent le sable, des petits chocs répétés que l'on donne à l'appareil.

Puis il passe à l'étude de la filtration, au mouvement de l'eau à travers le sable; il observe les vitesses avec lesquelles l'eau peut circuler à travers des sables de différents grains.

Partant de ces expériences, il transforme les formules applicables au mouvement de l'eau dans les tuyaux de conduite et établit la formule suivante

$$v = \mu d \frac{l(H \times l)^{\frac{1}{2}}}{h}$$

dans laquelle v est la vitesse de l'eau dans le sable;

μ coefficient variable suivant les cas et dont M. Hesan a dressé des tables par expériences;

d diamètre moyen des grains de sable;

l chemin parcouru par l'eau dans le filtre;

H hauteur maxima de la colonne d'eau sous laquelle se fait l'écoulement;

h hauteur variable de cette colonne d'eau aux différentes époques de l'écoulement;

Si l'on entretenait le niveau de l'eau constant la formule deviendrait

$$v = \mu d \frac{l(H + l)^{\frac{1}{2}}}{H}$$

μ est alors constant pour un même filtre, et il est facile de déterminer sa valeur par l'expérience.

Fabrication du Ciment pour la construction du pont sur la Vistule.

Lors de la construction du pont de la Vistule, près Dantzick, on manquait de matériaux hydrauliques; on prit le parti de faire de toutes pièces le ciment dont on avait besoin, et l'on construisit une usine dans ce but.

Nous allons passer rapidement en revue les procédés qui y furent employés.

On prit deux sortes de marnes dans le pays que l'on mélangea de manière à avoir à l'analyse à peu près les résultats suivants :

Carbonate de chaux	61
Silice	30
Argile	4
Oxyde de fer	4
Soude	1

On exposa ces marnes à la gelée; on les mélangea intimement à l'aide de deux moulins malaxeurs à couteaux; on les moula en briquettes et on les dessécha.

On employait pour la cuisson quatre fourneaux à cuve, système Rüdersdorf, à trois alandiers, dont voici les dimensions principales :

Hauteur du gueulard	10m.00
Diamètre au ventre	2 .00
Diamètre du gueulard	1 .25
Hauteur du ventre, qui est également celle de la grille des alandiers	2 .00

Deux monte-charge desservaient les quatre fours.

La charge se faisait de six heures en six heures.

Le ciment se tirait par le bas, et l'on triait avec soin les incuits ou les morceaux trop cuits.

Chaque fourneau cuisait par 24 heures 80 hectolitres de briquettes et consommait 11 hectolitres de gaillettes de Newcastle.

La préparation et le broyage coûtaient en moyenne 25 francs par mètre cube.

Les appareils de préparation consistaient en huit moulins à plateau mobile portant chacun une paire de meules verticales; le plateau faisait vingt-deux tours par minute; un robinet d'eau permettait de faire le ciment pour l'emploi sur le moulin même, par l'addition du sable de mélange.

Chaque moulin faisait 13 mètres cubes et demi de mortier par jour, formés de 1 volume ciment, 1 volume 1/2 sable, se réduisant en volumes à $1 \frac{1000}{448}$.

Quand on voulait faire du béton, on employait deux tambours faisant onze tours par minute, et l'on y jetait pierres et mortier; chaque tambour faisait 66 mètres cubes de béton par vingt-quatre heures; la machine marchait à trois atmosphères sans détente ni condensation; elle brûlait 18 hectolitres de houille.

D'après les expériences faites pour constater la résistance à l'écrasement de ce ciment, cette résistance, qui n'était que de 10 kilogrammes par centimètre carré, au bout de quinze jours, devenait de 40 kilogrammes au bout de trois mois, atteignait 100 kilogrammes par centimètre carré au bout de sept ou huit mois, et 150 kilogr. au bout d'un an.

École d'externes près l'église des Apôtres, à Cologne.

Cette école, construite sous la direction de M. Raschdorff, est disposée pour recevoir 400 élèves.

Elle renferme :

8 classes pour 50 élèves en moyenne;
1 salle pour conserver les instruments de Physique;
1 salle pour les collections d'Histoire naturelle;
1 bibliothèque;
1 parloir;
1 logement pour le concierge;
1 habitation de directeur.

Elle est bâtie sur cave et se compose d'un rez-de-chaussée, premier, deuxième et troisième étages, et présente une surface couverte de 575 mètres carrés.

Elle a coûté 133,638f.84, ou par mètre carré 232f.41.

Voici du reste le relevé des dépenses : 1° en totalité; 2° par mètre carré de surface; 3° en centièmes de la dépense totale.

NATURE DES DÉPENSES.	Totaux.	Par mètre carré.	En centièmes de la dépense totale.
	francs.	francs.	francs.
Terrassements	4,531.51	7,89	3 40
Maçonnerie (main-d'œuvre)	21,165 37	36.76	15.84
Maçonnerie (matériaux)	33,007 83	57.56	24.81
Charpente (main-d'œuvre)	1.485.26	2.59	1.12
Charpente (matériaux)	7,972.48	13.86	5.97
Taille de pierre et Sculpture	16,955.38	29.49	12.62
Enduits de bitume	240 00	0.59	0.21
Menuiserie	23,392.26	40.66	17.43
Serrurerie	5 266 97	9.16	3.95
Vitrerie	1,193.52	2.08	0.90
Stuc	1,043.97	1.81	0.78
Peinture	2,518.02	4.38	1.89
Frais généraux	8 995.98	15 63	6.74
Totaux	127,660.30	222.16	95.67

Les constructions accessoires ont coûté 9.170f.61 ainsi décomposés :

Fontaine	994f.64
Murs de clôture	3,360f.16
Lieux d'aisances	3,289 .11
Nivellement de la cour	1,526 .70
Total	9.170 .61

Ce qui porte le prix de revient de la construction de l'établissement à 142,808f.65.
Ou par élève à 357 francs.

Statistique des Chemins de fer Prussiens.

M. Weishaupt, dans la séance du 12 Février 1861 de la Société : *Verein fur Eisenbahnkunde zu Berlin*, a fait une communication très-intéressante sur la statistique des chemins de fer prussiens; nous résumons de son rapport publié dans le *Zeitschrift fur Bauwesen* quelques-uns des résultats auxquels il est arrivé.

Statistique des Lignes. — A la fin de 1860, la Prusse avait en exploitation 3 392 kilomètres de chemins à une voie, 1,587 à deux voies; ensemble, 4,990 kilomètres, dont 1,750 kilomètres appartenaient à l'État, 1,100 kilomètres étaient administrés par l'État mais appartenant à des Compagnies, et 2,500 kilomètres appartenant aux Compagnies et administrés par elles.

Par la longueur totale exploitée, ils se répartissent comme il suit :

Province de Prusse	5.95	pour 100.
Id. de Posen	7.61	—
Id. de Brandebourg	15,54	—
Id. de Poméranie	5.54	—
Id. de Silésie	23,03	—
Id. de Saxe	13.50	—
Id. de Westphalie	11 30	—
Provinces Rhénanes	17,31	—

Soit, en moyenne, 1,147 mètres de chemin par myriamètre carré du territoire.

Les maximums sont par myriamètre carré :

Régence de Dusseldorf	6,108 mètres.
Régence d'Oppeln	4,511

En moyenne par 100,000 habitants, il y a 28,622 mètres de chemin de fer.

Les maximums sont présentés par 100,000 habitants dans les :

Régence d'Oppeln	57,318 mètres.
Id. de Mersebourg	44,131
Id. de Magdebourg	42,822
Id. de Minden	37,500

Dépenses d'établissement. — Les 4,890 mètres ont coûté 1,102 500 000 francs.

Les chemins construits par l'État ont coûté en moyenne 206,010 francs par kilomètre.

Nous donnons ci-dessous le prix de revient par kilomètre des chemins qui ont donné les maximums et minimums.

Dortmund Elberfeld (Bergisch Markisch)	482,750 fr.
Rhénan y compris Bonn Rolandseck	365,010
Cologne à Minden	346,490
Rhénan à Rolandseck à Bingen	339,020
Dusseldorf à Elberfeld	334,890
Berlin-Potsdam-Magdebourg	330,890
Oppeln Tarnowitz	123,020
Chemin de jonction de Berlin	107,100
Neisse Brieg	102,440

Les 19,279,068 voyageurs transportés en une année se répartissent de la manière suivante:

	Nombre de voyageurs.	Pour 100 voyageurs.
1re classe	346,567	18
2e id.	3,324,390	172
3e id.	9,897,454	513
4e id.	5,711,348	297
Total	19,279,068	1,000

La 4e classe, dont les wagons sont fermés avec des rideaux sur tout le pourtour et où le voyageur est debout, n'existe pas sur toutes les lignes.

Quand elle existe, elle fournit par 1,000 voyageurs un nombre plus grand que 287, chiffre de la moyenne générale.

Nous citerons comme exemple les chemins suivants :

	Nombre de voyageurs de 4e classe par 1,000 voyageurs.
Chemin de Westphalie.	688
Id. de Cologne à Minden.	970
Id. de Dortmumd à Dusseldorf.	446
Id. de l'Est	428

Parcours moyen d'un voyageur :

1re classe.	85.50 kilom.
2e id.	57,23
3e id.	34,61
4e id.	27,86

RECETTES.

Les recettes totales se sont élevées en 1859 à 126,355,000 fr., ou en moyenne par kilomètre 26,400 fr., réparties comme suit : 8,900 fr. sur les voyageurs, 15,900 sur les marchandises, 1,600 fr. recettes diverses.

Voyageurs. — En moyenne, le transport d'un voyageur a rapporté 5 centimes par kilomètre.

Les recettes par voyageur, par kilomètre et par classe, sur les différents chemins peuvent s'évaluer en moyenne comme il suit :

	1re classe.	2e classe.	3e classe.	4e classe.
Chemins appartenant à l'État.	11.20	7.60	5.06	2.26
Chemins appartenant à des Compagnies, mais administrés par l'État.	10.54	7.54	5.06	2.54
Chemins des Compagnies.	12.14	7.74	4.13	2.26
Moyennes de tous les chemins.	11.67	7.49	4.93	2.40

Pour 100 de recettes sur les voyageurs, la 4e classe a contribué dans les proportions suivantes :

En moyenne sur tous les chemins.	11,0
Chemin de Cologne à Minden.	27,7
Id. de Dortmund à Dusseldorf.	26.7
Id. de Westphalie.	43.7
Id. de l'Est.	14.3

Chaque essieu de wagon à voyageurs a rapporté dans l'année 1,260f.60, ou par kilomètre parcouru par cet essieu, 0f.273.

Marchandises. — Le transport d'un quintal de marchandises a rapporté en moyenne 0f.01 par kilomètre.

Les recettes dues au transport des marchandises ont été produites comme il suit :

Transport des dépêches.	355,518 fr.
Id. des messageries.	2,755,401
Id. de marchandises ordinaires.	26,296.075
Id. de houilles et cokes.	13,912,450
Id. des marchandises à prix réduit.	28,785,184
Id. de bestiaux.	2,217,559
Id. du matériel roulant de chemin de fer.	75.330
Recettes diverses.	1,833,465
	75,100,000 fr.

Par quintal métrique et par kilomètre, recettes accessoires non comprises, la recette a été :

	Dépêches.	Messageries.	Marchandises ordinaires.	Houilles et cokes.	Tarifs réduits.	Bestiaux.
Chemins de l'État.	0.039	0.027	0.013	0.010	0.007	0.011
Chemins administrés par l'État.	0.030	0.036	0.018	0.006	0.007	0.015
Chemins des Compagnies.	0.036	0.029	0.024	»	0.008	»
Moyennes de tous les chemins.	0.035	0.029	0.014	»	0.007	0.014

Chaque essieu de wagon à marchandises a rapporté dans l'année 1859, 1,521 fr., ou par kilomètre parcouru, 0f,113.

Les excédants de bagages en 1859 ont rapporté.	1,401,122f.50
Ils avaient rapporté en 1858.	1,449,052 .50
Ils avaient rapporté en 1857.	1,457,842 .50
Le transport des équipages a rapporté en 1859.	191,553 .75
Il avait rapporté en 1858.	182,100 .00
Id. en 1857.	199,173 .75
Le transport des chevaux a rapporté en 1859.	576,688 .55
Il avait rapporté en 1858.	333,450 .00
Id. en 1857.	374,561 .25

A eux seuls pour le transport des chevaux, les chemins de l'Est et de Basse-Silésie ont rapporté en 1859 :

Le premier.	160,758f.75
Le deuxième.	120,401 .25

En résumé, comme moyenne des recettes de tous les transports par essieu et par kilomètre parcouru, la recette a été de 0,141. En moyenne (et recettes extraordinaires non comprises) les recettes ont été par kilomètre parcouru par un train en 1859 :

Janvier.	4f.83 fr.
Février.	5 .38
Mars.	5 .92
Avril.	6 .42
Mai.	6 .32
Juin.	5 .52
Juillet.	6 .92
Août.	6 .77
Septembre.	7 .27
Octobre.	6 .61
Novembre.	6 .12
Décembre.	5 .02
Moyenne de toute l'année.	6 .32

DÉPENSES.

Dépenses en général. — Les dépenses se sont élevées en moyenne à 12,350 fr. par kilomètre exploité à 46 2/3 pour 100 de la recette brute ; l'excédant des recettes sur les dépenses a atteint en moyenne 6,12 pour 100 du capital d'établissement des lignes exploitées.

Elles se répartissent comme il suit :

Employés des lignes.	27,5 pour 100.
Honoraires, frais de voyage, travaux auxiliaires.	10.5 —
Frais d'administration.	6.9 —
Entretien de l'actif et renouvellement du matériel (1870 fr. par kilomètre exploité).	15,1 —
Frais de traction.	30,6 —
Divers.	9,3 —
Total.	100,0

Ces dépenses avaient été par kilomètre exploité :

En 1858	13,330 fr.
En 1857.	13,921

Par kilomètre parcouru par les trains, elles se sont élevées à 2f.75.

Par kilomètre parcouru par un essieu, à 0f.07.

PERSONNEL.

Personnel de la Voie et des Stations. — Le service de la voie en 1859 a occupé 11,551 employés ou auxiliaires ; en outre, en moyenne, 8,697 ouvriers travaillaient chaque jour

Par kilomètre de chemin, il y avait 2,29 employés ou auxiliaires, dont 1,53 sur la voie, 0,66 dans les stations et 0,10 à la télégraphie, en outre 1,86 ouvriers sur la voie par kilomètre.

Pour les employés et auxiliaires, la dépense en appointements a été par kilomètre de 1,602 fr., ou par employé de la voie ou des stations en moyenne, 700 fr.

Pour les ouvriers sur la voie, la dépense a été de 760 fr. par kilomètre, ou par ouvrier sur la voie, 400 fr.

Personnel du Mouvement. — Le service des transports a occupé 6,885 employés ou auxiliaires, 12,934 ouvriers dans les gares, facteurs, etc.

Par kilomètre de voie, il y avait 1,3 employés ou auxiliaires avec 3,564 fr. d'appointement, ou par employé, 2,742 fr. ; il avait 2,55 ouvriers avec 2,018 fr. de salaire, ou par ouvrier, 791 fr. de salaire annuel.

Personnel des Administrations. — Les administrations centrales avaient 1,401 employés, soit 0,28 employés par kilomètre touchant 523 fr. d'appointements, ou par employé, 1,868 d'appointements annuels.

Personnel en général. — En récapitulant, on trouve :

Employés et auxiliaires.	11,551
Employés et auxiliaires des transports.	6,885
Employés d'administration.	1,401
Employés.	19,837
Ouvriers de la voie.	8,697
Ouvrierr des transports.	12,933
Ouvriers	21,630

Total du personnel occupé : 41,467 personnes.

Par kilomètre exploité, il y a 3,93 employés, 4,27 ouvriers, formant un total de 8,20 personnes occupées et occasionnant une dépense de 8,380 ou, par personne, 1,022 fr.

Le personnel absorbe en moyenne sur les recettes brutes :

Sur les chemins de l'État.	28,171 pour 100.
Sur les chemins administrés par l'État.	20.698 —
Sur les chemins des Compagnies.	22,832 —
En moyenne générale.	24,933 pour 100.

Traduit par Oscar VALIN,
Ingénieur Civil.

C.-A. OPPERMANN, DIRECTEUR,
11, rue des Beaux-Arts, à Paris.

Paris. — Imprimé par E. Thunot et Ce, rue Racine, 26.

Nº 92. — Août 1862.

PL. 33, 34, 35, 36.

SOMMAIRE.

PROJETS ET PROPOSITIONS

261 (1). Multiplication des Réseaux télégraphiques *sans augmentation du nombre des Poteaux.*

L'abaissement du tarif des dépêches télégraphiques, et l'établissement d'une taxe uniforme pour toutes celles de vingt mots échangées dans un même pays, ont déjà conduit à une multiplication considérable du nombre des correspondances.



Les fils actuellement existants sur les principales lignes ne suffisent pas à certaines heures de la journée, et l'on s'aperçoit de ce fait par les retards, souvent considérables, que mettent les dépêches à parvenir à la station destinataire.

Autrefois, dans dix ou vingt minutes, on avait transmis une demande et reçu la réponse. Depuis la nouvelle taxe, et grâce aux relations plus multipliées que le progrès industriel et commercial a nécessairement amenées à sa suite, c'est une heure, deux heures, et quelquefois une journée entière qu'il faut prévoir et attendre.

Lorsque, d'un autre côté, on considère le nombre déjà considérable de fils (quelquefois 10 ou 20) qui s'attachent à un même poteau, on reconnaît qu'il est difficile, même impossible, d'ajouter des crochets intermédiaires ou supplémentaires sur les montants actuels.

La disposition indiquée ci-après, a été imaginée et brevetée s. g. d. g. par M. Oppermann, avec des variantes dans le mode de fixation des poteaux qui peuvent présenter des avantages particuliers dans certains cas, pour permettre de doubler ou tripler économiquement le nombre des fils actuels.

D'après les expériences faites, le montant des frais de support pour les fils additionnels, est le *tiers* au plus, de la dépense occasionnée par la pose des poteaux ordinaires.

Si le développement des correspondances continue, il est évident qu'il y aura un grand avantage à adopter ce système, et nous avons cru bien faire, quoiqu'il nous intéresse directement, en appelant sur ce point l'attention des Ingénieurs des réseaux télégraphiques.

C. A. Oppermann.

Paris. — 1er Août 1862.

(1) Pour la série complète des Numéros, voir le *Portefeuille économique des Machines*, l'*Album de l'Art Industriel* et les *Nouvelles Annales d'Agriculture.*

CHRONIQUE.

TRAVAUX DE PARIS.

Construction du nouveau théâtre de l'Opéra. — On poursuit aussi activement que possible, malgré les difficultés résultant des sources que l'on a rencontrées, les travaux du nouveau théâtre de l'Opéra.

On fait les fouilles sur plusieurs points, on épuise sur d'autres, et sur quelques-uns, du côté du Boulevard par exemple, on élève la maçonnerie qui est à fleur de terre en ce moment. Les matériaux sont amenés sous une grue roulante de grandes dimensions, installée à l'une des extrémités du chantier. Ils sont ensuite élevés, et placés sur les trucks d'un chemin de fer de service qui les transporte aux lieux mêmes où ils doivent être employés.

Dans quelques endroits, l'on en est encore aux épuisements. Ils sont exécutés à l'aide de six machines à vapeur. On bat ensuite les pieux et l'on coule le béton.

Les ciments, mortiers et bétons sont amenés sur des plates-formes construites au-dessus des chantiers inférieurs où on les fait descendre, à l'aide de trappes, dans des wagons qui les transportent à pied-d'œuvre.

Squares projetés dans la zone suburbaine. — Il est question, en ce moment, de créer, dans un certain nombre des nouveaux arrondissements, des Squares analogues à ceux qui ont donné, dit-on, les meilleurs résultats, dans l'intérieur de Paris, au double point de vue de la santé publique et de l'hygiène. C'est ainsi que des travaux de défoncement sont entrepris dans le quatorzième arrondissement (Montrouge et Plaisance), dans le vingtième (Charonne, Belleville), à Batignolles et à Grenelle, etc., et que deux promenades nouvelles suffisamment étendues sont étudiées au Nord et au Sud de Paris. La première serait créée aux buttes Chaumont, et la seconde près de Gentilly, au lieu dit *la Glacière*, sur le versant de la rive gauche de la Bièvre.

D'un autre côté, on poursuit sur la rive droite les travaux de transformation des Boulevards extérieurs.

Les terrassements se sont étendus dans ces derniers temps de la grande rue de la Chapelle à la barrière du Combat, à l'exception toutefois de la partie comprise entre la Grande et la Petite-Villette.

TRAVAUX DES DÉPARTEMENTS.

On sait que les travaux d'élargissement et de reconstruction du quai Saint-Clair à Lyon, qui doit avoir 30 mètres de largeur, sont en cours d'exécution. Les glacis du bas-port sont actuellement à 2 mètres environ au-dessus de l'étiage. L'exhaussement de l'ancienne chaussée et les trottoirs sont terminés.

Les abords du pont Morand ont été relevés de 0m.60 environ, ainsi que le quai Saint-Clair, tandis que l'on a baissé le niveau de la terrasse Tholozan et des grande et petite rues des Feuillants.

On a repris depuis quelque temps l'extraction des roches du pont de Nemours, et l'on espère que trois mois de basses eaux suffiront pour désobstruer le lit de la Saône sur toute sa largeur. Aussitôt après, il deviendra possible d'entreprendre des travaux plus importants tels que l'élargissement et la rectification du bas-port Saint-Antoine, la construction du pont en face la rue de Grenette, et la transformation des ponts de Tilsitt et d'Ainay.

Affaires courantes du mois de Juillet 1862.

Routes et Ponts.

— Construction d'un pont provisoire à la Ferté-sous-Jouarre, route Impériale, nº 3 (Seine-et-Marne). Ingénieur en chef, M. Dajot; Ingénieur ordinaire, M. Moquet.

— Prolongement de la route Impériale, nº 125, jusqu'à la frontière espagnole (Haute-Garonne). Ingénieur en chef, M. Bergis; Ingénieur ordinaire, M. Lafont.

— Établissement de bandes pavées sur la route Impériale, n° 10, entre le viaduc de Viroflay et Versailles (Seine et Oise). Ingénieur en chef, M. VALLÈS; Ingénieur ordinaire, M. BILLAUDEL.

Navigation intérieure.

— Amélioration de la navigation de la Meuse dans la traverse de Mouzon (Ardennes). Ingénieur en chef, M. LAMBERT; Ingénieurs ordinaires, MM. PERREAU et VICART.

— Construction du canal des houillères de la Sarre entre Mittersheim et le département du Bas-Rhin (Meurthe). Ingénieur en chef, M. RENARD; Ingénieur ordinaire, M. HIRSCH.

Ports de Mer.

— Élargissement et approfondissement du chenal du port de la Rochelle (Charente-Inférieure). Ingénieur en chef, M. LECLERC; Ingénieur ordinaire, M. DE BEAUCÉ.

— Construction des portes destinées à fermer les écluses du bassin à flot de Saint Malo (Ile-et-Vilaine). Ingénieur en chef, M. BELLINGER; Ingénieur ordinaire, M. FLOUCAUD DE FOURCROY.

Chemins de fer.

— *Chemin de Châtillon-sur-Seine à Chaumont.* — Partie comprise entre la limite de la Côte-d'Or et Châteauvillain (Côte-d'Or). Ingénieur en chef du contrôle, M. DUBETESTE.

— *Chemin de fer de Perquigny à Rouen.* — Raccordement avec la ligne de Paris au Havre (Seine-Inférieure). Ingénieur en chef du contrôle, M. DUFRESNE.

— Raccordement de la ligne de Lyon avec le château de Fontainebleau (Seine-et-Marne).

— *Chemin de fer de Montluçon à Limoges.* — Partie entre Vieille-Ville et la ligne de Châteauroux.

NOTES ET DOCUMENTS.

PONT SUR LE RHIN A KEHL.

Par MM. E. VUIGNER, Ingénieur en chef, FLEUR-SAINT-DENIS, Ingénieur principal, JOUVANT et DESNANCE, Chefs de sections

PL. 33, 34, 35, 36.

Articles antérieurs. — Piles tubulaires en fonte du pont de Chepstow, *Nouv. Ann. Const.* 1855, col. 44, Pl. 25. — Piles tubulaires du pont de Benha, sur le Nil, *Nouv. Ann. Const.* 1855, col. 44, Pl. 26. — Pont tournant en tôle et fers spéciaux, *Nouv. Ann. Const.* 1858, col. 161, Pl. 49-50. — Pont à piles tubulaires de Moulins, *Nouv. Ann. Const.* 1860, col. 116, Pl. 29-30-31-32. — Travaux du pont du Rhin à Kehl, *Nouv. Ann. Const.* 1859, col. 155, Pl. 41-42-43-44. — Pont sur le Rhin à Cologne, *Nouv. Ann. Const.* 1860, col. 17, Pl. 7-8.

Travaux de fondations.

Nous avons publié, comme on sait, dans la livraison d'Octobre 1859, l'état des travaux du nouveau pont du Rhin, ainsi que les bases du projet, les procédés employés pour les fondations des piles, le fonçage des caissons, et les divers renseignements que nous avions pu recueillir à ce moment sur cet ouvrage qui venait seulement d'être commencé. Aujourd'hui qu'il est terminé depuis près d'un an, nous pouvons compléter ces documents, en y joignant les détails sur la construction de la superstructure métallique du pont fixe et des ponts tournants extrêmes.

La plus grande partie des renseignements qui vont suivre a été puisée dans un intéressant travail publié par MM. E. VUIGNER, Ingénieur en chef des Chemins de fer de l'Est, et FLEUR SAINT-DENIS, Ingénieur principal, chargé spécialement de cette construction.

Nous avons laissé les travaux à la construction de la pile-culée de la rive badoise, qui, du reste, s'est opérée par les mêmes moyens que ceux de la rive française. Nous allons seulement revenir un peu sur ce qui a été dit, afin de compléter nos renseignements sur la construction et l'établissement des divers appareils qui ont servi aux fondations, ainsi que sur les perfectionnements dont ils ont été l'objet en cours d'exécution de la pile-culée de la rive badoise.

Caissons en tôle (Pl. 33, 34, Fg. 11, 12, 13, 14). — Chaque caisson en tôle avait une longueur de 5m.80 sur 7 mètres de largeur et 3m.67 de hauteur; la surface occupée par les quatre caissons qui ont servi à la fondation d'une pile-culée est donc de 23m.50 × 7 = 164mq.50; on leur a donné 1m.25 environ d'empâtement sur les maçonneries en élévation.

Ces appareils ont été construits avec des feuilles de tôle de 0m.008 d'épaisseur sur 0m.90 de largeur maxima, assemblées par des rivets; des contre-forts verticaux de 0m.810 de largeur au sommet, des ceintures horizontales formées par des cornières et une plate-bande supérieure de 0.300 de largeur sur 0m.010 d'épaisseur, et des doubles cornières aux angles étaient destinés à les renforcer.

La calotte sur laquelle est établie la maçonnerie était soutenue par des poutres principales dans le sens de la moindre dimension, et par d'autres transversales par rapport aux premières, espacées de 1m.500 au maximum, et ayant une hauteur de 0m.500 avec une épaisseur de tôle de 0m.010. Ces poutres formaient un châssis dans lequel était ménagé l'emplacement des deux cheminées avec sas à air de 1 mètre de diamètre, et celui de la grande cheminée de service circulaire pour l'exécution de la pile-culée française; mais que les accidents survenus aux norias forcèrent à faire elliptique pour la pile-culée badoise, le rapport des axes était $\frac{2\,288}{1,488} = 1.53$.

Le poids de chacun des caissons était de 34,500 kilogrammes.

Ils devaient résister : sur les faces latérales, à la pression de l'eau et à celle des graviers; sur la calotte supérieure, au poids de la maçonnerie qui se répartissait aussi sur les parois verticales, ces pressions étaient en partie contre-balancées par l'air comprimé à l'intérieur, et par les frottements latéraux du caisson en bois contre le gravier.

Lorsque les caissons ont été descendus à la profondeur voulue, ils avaient sur la calotte supérieure un massif de 20 mètres de hauteur, représentant un poids total de 7,200,000 kilogrammes.

Construits à l'usine de Graffenstaden, ils étaient envoyés par pièce à pied d'œuvre. Leur descente s'opérait au moyen de quatre vérins de suspension pouvant porter chacun une charge de 15,000 kilogrammes, soit 60,000 kilogrammes pour les quatre. Ils pouvaient donc supporter un caisson dont le poids était alors augmenté de 3,500 kilogrammes pour les portions de cheminées et une certaine hauteur de maçonnerie.

Des renflements intérieurs qui ont atteint jusqu'à 0m.20 s'étant produits, pendant le fonçage, par suite de la poussée des graviers, on a dû renforcer l'intérieur des caissons avec des cadres en charpente, et exécuter des voûtes en briques suivant les doubles T des contre-forts et des ceintures. Cette maçonnerie a été étendue jusqu'au plafond, de manière à former une espèce de voûte. On peut évaluer le cube des briques employées par caisson à 49 mètres, soit 196 mètres cubes par pile-culée; le poids qui en est résulté a été d'environ 333,200 kilogrammes.

Afin d'éviter ces renflements pour la pile culée badoise, on a renforcé les angles des caissons par des feuilles de tôle de 0m.008 d'épaisseur, et l'on a commencé le briquetage en même temps que l'opération du fonçage. De plus, les caissons avaient été reliés solidement entre eux, et des communications intérieures avaient été établies de manière à rendre la surveillance plus facile.

Leur prix de revient a été, en moyenne, de 0f.82 par kilogramme, soit pour un caisson pesant 32,763k.50, une dépense de 26,866f.07.

Cheminées à air. — Les cheminées à air étaient placées dans le sens de la plus grande dimension des caissons, à 2 mètres de la grande cheminée de service; la partie faisant corps avec le caisson avait une hauteur de 0m.900, et descendait de 0m.300 en contre-bas du plafond; la partie supérieure était formée de viroles de 2 mètres de longueur assemblées intérieurement à boulons, et formant des joints étanches. Elles étaient garnies chacune de sept échelons et pesaient 880 kilogrammes.

Chaque cheminée était surmontée d'un sas à air d'une hauteur de 4m.10, dont 3m.30 sur 2 mètres de diamètre, et 0m.80 formant une partie conique se raccordant avec la cheminée; les sas étaient construits avec de la tôle de 0m.012, et pesaient 6,000 kilogrammes chacun.

La chambre à air proprement dite n'avait que 3 mètres entre son plafond et son plancher, dans lesquels on avait percé un trou d'homme de 0m.65 de diamètre garni d'un clapet, alternativement ouvert ou fermé. Un treuil était installé dans chaque chambre à air pour descendre les outils, les madriers, etc.

L'air était introduit dans la partie conique au moyen d'un clapet de sûreté qu'il ouvrait et refermait de lui-même; de cette manière, il ne pouvait sortir des chambres ni des caissons, en cas de rupture.

Les chambres étaient garnies de prises d'air et de télégraphes; elles pesaient 5,720 kilogrammes chacune, et sont revenues en moyenne à 1f.05 le kilogramme.

L'écluse à air d'une cheminée ne s'enlevait que lorsque le caisson était descendu de 6 mètres.

Les grandes cheminées de service étaient placées au milieu de chaque caisson, elles descendaient à 0m.30 en contre-bas de leur bord inférieur en s'évasant jusqu'à 1m.82 sur le petit axe de l'ellipse; elles étaient liées aux caissons jusqu'à 0m.60 au dessus de la calotte supérieure, d'où elles étaient formées de viroles de 2 mètres de longueur ayant une épaisseur de 0.008, ajoutées au fur et à mesure de l'enfoncement des caissons.

L'eau se maintenait à la même hauteur que celle du Rhin, et le dragage s'opérait comme dans le milieu du fleuve.

Pour la pile badoise, on supprima les viroles à partir d'une certaine hauteur; les parois du béton furent revêtues de briques posées de champ hourdées en ciment romain.

Au fur à mesure de l'enfoncement, on remplissait les caissons de maçonnerie en laissant un certain jeu autour des cheminées latérales et centrales, pour n'avoir aucun contact avec la tôle, et permettre de faire servir les viroles pour les fondations des autres piles.

Le prix du kilogramme de viroles des cheminées à air pesant 613k.84, et de celles des cheminées de service du poids de 834k.33, a été en moyenne de 0f.85.

Coffrage en bois (Pl. 35, 36, Fig. 1, 2, 3, 4). — Les caissons en bois ont été construits sur une hauteur de 14m.10 au-dessus du plafond de ceux en tôle.

Ils sont composés de cadres en bois sur lesquels on a appliqué des madriers jointifs calfatés avec soin, sur une hauteur de 8m.18 seulement; pour les 5m.92 restants, on a supprimé le revêtement des parois en contact.

Des tirants en fer, posés dans les deux sens, maintiennent l'écartement et consolident les cadres. Ils sont réunis solidement aux caissons en tôle au moyen d'armatures en fer en forme de M (fig. 5).

Pour éviter les déchirements que pouvaient produire les roches perdues ou autres objets, et pour rendre la surface plus lisse, on avait commencé à recouvrir les caissons en bois d'une feuille de tôle de 0m.003 d'épaisseur; mais ce système ne fut employé que sur 2m 80 de hauteur, et fut abandonné ensuite par économie. Du reste, cette tôle, qui avait été approvisionnée, rendit un très-grand service lors du fonçage des caissons de la rive badoise, qui en cet endroit auraient été noyés, en permettant l'établissement d'un espèce de bac en tôle de 2m.80 de hauteur disposé comme pour le coffrage en bois, et dans lequel on commença les maçonneries.

Pour la pile badoise, le coffrage en bois fut complétement supprimé à cause des embarras qu'il avait occasionés, et du frottement des graviers contre ce parement, que l'on estime avoir été l'une des causes d'un fonçage aussi long pour la pile-culée française. On se contenta de construire au-dessus des caissons en tôle le massif de maçonnerie sans autre précaution que de le parementer en libages ou en moellons smillés de grès des Vosges.

Dragages (Pl. 35, 36, Fig. 6, 7, 8, 9). — Les dragues installées dans les cheminées de service et dans les godets desquelles les ouvriers n'avaient qu'à pousser les déblais, étaient montées sur un bâti en charpente dans l'axe du caisson en fer, élevé de 2m.20 au-dessus de la plate-forme supérieure des échafaudages.

Deux machines de 10 chevaux servaient à faire mouvoir deux norias; les produits étaient versés dans des goulottes en tôle qui les déversaient dans les caisses des bateaux que l'on enlevait au moyen d'une grue à vapeur, et que l'on déchargeait dans les wagons.

Les dragages, dans l'intérieur des caissons, ont été exécutés au prix de 27 francs le mètre cube.

Machines soufflantes. (Pl. 35, 36, Fig. 10, 11, 12.) — Les cinq machines soufflantes étaient installées comme l'indique la Fig. 10, sur trois bateaux communiquant entre eux au moyen de passerelles :

Sur un bateau : 2 machines de 16 chevaux fournies par MM. Cail et Ce.
— 2 machines de 10 chevaux, système Flaud.
— 1 machine de 25 chevaux fournie par M. Cavé.

Elles ne marchaient pas simultanément; l'air était refoulé dans un tuyau fixe en cuivre de 35 centimètres de diamètre, sur lequel s'embranchait deux autres tuyaux portant chacun deux tubulures, servant à fixer les tuyaux en caoutchouc qui communiquaient avec les chambres à air de chaque caisson.

D'autres tuyaux en caoutchouc établissaient la communication des machines placées sur bateau avec le tuyau central fixe pour suivre les variations du niveau des eaux du fleuve.

Chaque tubulure était munie d'un robinet-vanne à vis. La plus grande consommation d'air s'est produite à la profondeur d'immersion de 12 à 15 mètres, à cause des déperditions qui avaient lieu sous les caissons; elles ont cessé à 15 mètres.

La dépense pour la conduite et l'entretien des machines soufflantes, pendant le fonçage, a été de 57,026f.47, réparti comme il suit :

Pile-culée française	20,118f.61
Id. badoise	12,988 .75
Pile intermédiaire française	12,028 .65
Id. badoise	12,193 .46
Total	57,026f.47

Fonçage des Caissons. — Avant de commencer le fonçage, on avait opéré, à la main, le dragage nécessaire pour établir des plates-formes horizontales à 3 mètres de profondeur au-dessous du niveau de l'eau. Lorsque les quatre caissons, montés sur la plate-forme inférieure de l'échafaudage au-dessus de cet emplacement, furent descendus dans le lit du fleuve, on installa le caisson en bois, les chambres à air et les norias; avant que les machines soufflantes fussent mises en mouvement pour repousser les eaux de l'intérieur, la sous-pression était de 628,965 kilogrammes, et la charge pour la contre-balancer s'élevait à 995,000 kil.

Les maçonneries de béton furent faites au fur à mesure de la descente des caissons jusqu'à 14m.60, hauteur à laquelle on plaça des moellons bruts non hourdés pour surcharge; lorsque le caisson eut atteint une profondeur de 16m.41 au-dessus de l'étiage, on laissa entrer les eaux pour augmenter la surcharge, et après 68 jours de travail, le caisson de la pile culée française était descendu à 22m.18 au-dessous des eaux du Rhin, ou à 20m.06 au-dessous de l'étiage; la sous-pression, à ce moment, était de 3,444,534 kilogrammes, et la charge pour la contre-balancer, de 7,075,059 kilogrammes.

Lorsque le fonçage a été terminé, on a complété les fondations en remplissant les caissons de maçonnerie, on a placé à cet effet dans les cheminées à air des tuyaux en zinc de 30 centimètres de diamètre, dans lesquels on faisait couler du béton que les ouvriers répartissaient dans le bas du caisson. Quand ces derniers furent remplis, on procéda à l'enlèvement des viroles en tôle, et on opéra le remplissage des vides en faisant usage des caisses ordinaires d'immersion.

Piles intermédiaires. — Pour les piles intermédiaires, on a employé trois caissons en tôle semblables à ceux des piles-culées, et le fonçage a été opéré avec les mêmes dispositions.

Voici du reste le tableau du fonçage des piles-culées et des piles intermédiaires :

DÉSIGNATION.	PILES CULÉES		PILES INTERMÉDIAIRES.	
	française.	badoise.	française.	badoise.
Nombre de jours employés au fonçage	68 jours	36 jours	31 jours	28 jours
Avancement moyen par jour	0m.233	0m.517	0m.800	0m.810
Cube de gravier extrait	4,068mc.77	4,225mc.03	3,840mc.73	3,830mc.14
Rapport entre le gravier déplacé par les caissons et celui extrait	1 : 1.08	1 : 1.32	1 : 1.05	1 : 1.06
Dépenses des travaux de fondations et des maçonneries en élévation	700,000 fr.	620,000 fr.	305,000 fr.	405,000 fr.

Culées. — Pour établir les culées, on a dragué jusqu'à la profondeur de 12 mètres au-dessous des plus basses eaux, les fouilles à exécuter étaient complétement en dehors du fleuve; les maçonneries ont été faites en moellons de grès des Vosges hourdés en ciment romain; elles supportent tout le poids des ponts tournants.

Les dépenses relatives aux travaux de fondations et de maçonneries en élévation des culées sont estimées à 1,530,000 francs.

Culée française	775,000 fr.
Culée badoise	755,000
Total	1,530,000 fr.

Détails de la superstructure métallique.

Pl. 33-34.

1° *Partie fixe.* — La partie fixe du pont se compose, comme l'indiquaient les bases du projet, de trois travées égales de 56 mètres de portée entre les piles, et laissant un débouché total de 168 mètres. Ces travées sont formées de trois poutres en treillis supportées à leurs extrémités par deux piles-culées établies dans le lit même du fleuve, et par deux piles intermédiaires; leur hauteur est de 6 mètres, et leur espacement de de 4m.50 d'axe en axe. Elles sont reliées entre elles par des pièces de pont ou entretoises, et par un contreventement supérieur.

De chaque côté des poutres de rive règne un trottoir de 1m,50 de largeur supporté par des consoles en fer, fixées aux poutres principales, et reliées à leur extrémité par une poutre en fer ayant la forme d'un demi T.

Les poutres de rive sont formées spécialement de semelles horizontales et de plates-bandes verticales ayant la même épaisseur sur toute la longueur du pont. Les semelles horizontales ont 0m.330 de largeur avec une hauteur de 0m.075, composées de 3 assises en feuilles de 0m.025. Les plates-bandes verticales sont formées : celles supérieures, de deux feuilles de tôle de 0m.280 de hauteur sur 0m.015 d'épaisseur, et celles inférieures, de deux feuilles de 0m.650 sur 0m.015; les joints de ces semelles et plates-bandes se trouvent à l'endroit des poutres transversales pour éviter autant que possible les couvre-joints. Des cornières de

$0^m.120$ de côté les assemblent entre elles. Elles sont reliées par les barres du treillis, formées de fer plat de $0^m.160$ de largeur sur $0^m.015$ d'épaisseur, qui pénètrent dans le vide laissé entre les tôles verticales; l'espace libre qui existait entre chacune de ces lames inclinées à 45°, et dont la distance normale d'axe en axe est de $0^m.83$, a été rempli par des fourrures employées seulement pour pouvoir faire l'assemblage des cornières et des tôles.

La poutre du milieu devant supporter une charge double de celle des poutres de rive, on a dû augmenter les dimensions des plates-bandes et du treillis; celles des premières ont été portées à $0^m.50$ de largeur sur une hauteur de $0^m.100$, composées, comme celles de rive, de feuilles de $0^m.025$; pour celles du treillis on a conservé la même largeur, $0^m.160$, en portant l'épaisseur à $0^m.030$.

Le tout a été assemblé avec des rivets de $0^m.030$ de diamètre.

Pour donner au système la rigidité nécessaire, on a établi de chaque côté des poutres de rive et du milieu, des nervures verticales, formées par quatre cornières de $0^m.120$ fixées au treillis par l'intermédiaire de plaques fourrures correspondantes aux joints et aux pièces de pont.

Les poutres transversales ont une hauteur de $0^m.360$, et un écartement de $1^m.20$ au milieu du pont, que l'on a diminué en se rapprochant vers les points d'appui. Elles sont formées d'une tôle de $0^m.006$ reliée par des cornières de $0^m.080$ à des plates-bandes horizontales ayant $0^m.180$ de largeur sur $0^m.012$ d'épaisseur.

Des goussets triangulaires, de même épaisseur que la tôle de ces entretoises, les assemblent aux poutres principales. Les rails, établis suivant le modèle VIGNOLLE, sont placés directement sur les pièces de pont qui supportent le tablier composé de madriers de $0^m.220$ sur $0^m.080$.

A la partie supérieure, les poutres principales sont reliées entre elles par des cornières horizontales de $0^m.080$, que l'on a renforcées au droit des piles par des tôles de $0^m.360$ de longueur sur $0^m.006$ d'épaisseur, et soutenues par des contre-fiches en cornières de mêmes dimensions, servant à diminuer leur portée et à leur donner de la roideur. De plus, pour contreventer le système, on a établi dans chacun des cadres formés par ces cornières des diagonales en croix de Saint-André, en fer plat de $0^m.050$ de largeur sur $0^m.030$ d'épaisseur; elles sont maintenues au moyen d'écrous serrés contre un fragment de cornière coudé et fixé sur le sommet des poutres.

Pour permettre les allongements ou les contractions produites par les variations de température, on a fait reposer les poutres sur des galets ou rouleaux de $0^m.200$ de diamètre sur les piles-culées, et sur une seule des piles intermédiaires. Ces galets roulant sur un support en fonte sont tournés avec soin et portent des gorges qui servent à loger les rivets des semelles. Sur l'autre pile intermédiaire, les poutres ne reposent plus sur des galets; mais elles sont fixées sur des plaques d'appui reliées à la maçonnerie par des boulons de scellement, pour que la dilatation ait lieu à partir de ce point dans deux sens opposés.

Les consoles qui supportent les trottoirs sont formées de cornières de $0^m.080$ et d'une plate-bande de $0^m.012$ d'épaisseur; leur hauteur est de $0^m.420$ à l'encastrement, et de $0^m.220$ à leur extrémité; elles sont reliées aux poutres de rive par des goussets entrant dans le vide des deux cornières, dont on a rempli le reste par des fourrures. Ces consoles ont été posées vis-à-vis les pièces de pont en les espaçant de deux en deux.

Les piles-culées et celles intermédiaires sont ornées de portails et de clochetons gothiques rappelant vaguement le style de la cathédrale de Strasbourg. Deux statues couronnent chaque portail des piles culées l'*Ill* et le *Rhin* sur la rive française, et la *Kinzig* et le *Rhin*, du côté badois.

Le poids total de cette partie fixe est de 1,148,503 kilogrammes fer et fonte, il se décompose comme il suit :

1° *Fer forgé ou laminé.*

Poutres de rive et du milieu, entretoises, contreventement, rivets et boulons.		929,787 kil.

2° *Fonte.*

Garde-corps.	27,228 kil.	218,716 kil.
Galets d'appui.	81,488	
Portails et clochetons.	110,000	
Total.		1,148,503 kil.

Ce qui porte le poids par mètre courant de pont à 6,488 kilogrammes; sans tenir compte des portails, le poids réel par mètre courant est de 5,697 kilogrammes, soit environ 475 kilogrammes par mètre carré ou $2,133^k.500$ par mètre courant de double-voie.

Les fers et les tôles de ce pont à treillis, y compris toutes fournitures, transport à pied d'œuvre et mise en place, ont été évalués à $0^f.645$ le kilogramme.

Les fontes des garde-corps et des plaques d'appui, dans les mêmes conditions, à $0^f.473$ le kilogramme.

Les fontes des portiques, clochetons, statues, aussi dans les mêmes conditions, à $0^f.602$ le kilogramme.

Montage et mise en place de la partie fixe. — On avait d'abord pensé que la mise en place de cette partie du pont pourrait se faire au moyen du pont de service, en la montant complétement sur ce dernier, et en lui faisant opérer un mouvement de translation parallèle à son axe longitudinal, pour la faire passer sur les piles; mais MM. BENCKISER, qui étaient chargés de la mise en place du pont, craignirent qu'une secousse ne vînt à déterminer des déformations et détériorations dans quelques parties de l'ouvrage; aussi proposèrent-ils d'abandonner cette première idée et de se borner à opérer la mise en place par un seul mouvement dans le sens longitudinal. Ce système nouveau fut adopté et on se mit à l'œuvre pour faire arriver le pont sur les piles.

Cette partie fixe avait été montée à 200 mètres de la culée de la rive française. Pour lui faire franchir cet espace, on établit à distances égales l'une de l'autre des châssis en charpente fixés solidement dans le sol, et munis à leur partie supérieure de trois rouleaux en fer de $0^m.210$ de diamètre, portés par des coussinets doubles en fonte. Ces rouleaux étaient réunis par une forte tige en fer rond portant à chacune de ses extrémités des engrenages assez puissants pour pouvoir leur imprimer un mouvement de rotation; chacun d'eux supportait une poutre, et faisait ainsi avancer le pont jusqu'à un autre châssis, où il était repris et porté en avant.

Dix hommes manœuvrant chacun de ces appareils ont suffi pour mettre cette masse en mouvement; les engrenages avaient été établis de façon que l'effort exercé sur les manivelles produisait une force mille fois plus grande. On est arrivé ainsi jusqu'à l'aplomb de la culée.

Le même système a été employé pour lui faire franchir l'espace vide entre les piles, en reportant les axes de rotation d'une pile à l'autre.

Afin d'éviter le porte-à-faux et la flèche que le pont aurait pu prendre lorsque son extrémité se serait trouvée entre deux piles, on avait établi à l'avant du tablier et des poutres en treillis, une longue armature en charpente, s'avançant de 22 mètres en dehors de l'extrémité du tablier, et l'on s'est servi des pièces des échafaudages des piles pour établir au besoin des points d'appui intermédiaires.

En arrivant sur la pile, on rectifiait au moyen de crics la flexion qui avait pu se produire pour aider à faire porter l'armature sur les rouleaux et faciliter l'engagement du pont.

La flexion produite par le porte-à-faux n'a jamais dépassé $0^m.140$.

La mise en place s'est opérée en douze jours; l'avancement par jour était de 30 à 40 mètres. Quatre-vingts ouvriers, divisés en deux équipes de quarante hommes qui se relayaient d'heure en heure, ont été employés à ce travail.

2° *Parties mobiles.* — Les travées extrêmes dont l'ouverture est de 26 mètres, sont munies chacune d'un pont tournant, dont le tablier a une longueur de 64 mètres et une largeur de 12 mètres, compris les deux trottoirs pour les piétons, comme pour la partie fixe.

Ces ponts tournants reposent à leurs extrémités sur les culées et sur la première pile en maçonnerie, et en leur milieu sur 24 galets réunis à une couronne au centre de laquelle se trouve un pivot qui ne sert que de guide du mouvement et ne supporte que la couronne des galets. L'extrémité des ponts sur les culées est munie de 3 galets sur lesquels ils s'appuient pendant la marche.

Chaque pont tournant est formé de trois poutres pleines ayant la forme d'un solide d'égale résistance à leur partie supérieure.

Les poutres de rive ont à peu près la même section que la poutre du milieu afin de présenter plus de rigidité. Elles ont $3^m.50$ de hauteur au milieu, et $1^m.20$ à leurs extrémités; l'épaisseur de la tôle de l'âme des poutres de rive est de $0^m.006$, et celle de la poutre du milieu de $0^m.009$. Les feuilles ont $1^m.20$ de largeur et sont reliées par des couvre-joints de $0^m.160$ de largeur ou des nervures verticales composées de 4 cornières de $0^m.080$.

Les plates-bandes inférieures et supérieures ont $0^m.330$ de largeur et $0^m.075$ de hauteur; elles sont composées de trois épaisseurs de tôle de $0^m.025$ chacune; des cornières de $0^m.120$ de côté les réunissent à la tôle formant l'âme.

Les poutres transversales sont espacées de $1^m.200$ et ont une hauteur de $0^m.360$; elles sont composées d'une âme en tôle de $0^m.006$ d'épaisseur, de plates-bandes de $0^m.18$ de largeur sur $0^m.012$ d'épaisseur, et de cornières de $0^m.080$ comme la partie fixe.

Les consoles qui supportent les trottoirs et les bois qui forment le tablier ont les mêmes dimensions que pour le pont en treillis.

Comme la hauteur des poutres ne permettait pas l'emploi d'un contreventement supérieur, on les a reliées de deux en deux avec les en-

tretoises par de forts goussets trapézoidaux embrassant toute leur hauteur, et ayant une largeur à la base de 0m.500, ce qui diminue considérablement la portée des poutres transversales, l'écartement des poutres principales étant, comme pour le pont en treillis, de 4m.50 d'axe en axe.

Mécanisme employé pour la rotation (Pl. 33, 34). — Comme nous l'avons indiqué plus haut, tout le poids de la superstructure repose sur les 24 galets de rotation (Fig. 4) et sur les 3 galets de l'extrémité du pont (Fig. 5 et 9). Afin de les charger uniformément, on a construit au-dessous des poutres principales et des entretoises une poutre circulaire ayant la forme d'un fer à cheval de 0m.450 de hauteur, renfermant en son milieu la boîte à pivot à laquelle on l'a réunie par 6 bras formés de lames de tôle renforcées par des cornières. On a fixé sur son pourtour inférieur le cercle de roulement supérieur des galets, dont la section est la même que le cercle fixe inférieur, qui repose sur une couronne en fonte scellée à la maçonnerie de la culée.

Entre ces cercles en acier puddlé, roulent les galets de 0m.450 de diamètre moyen. Ils sont réunis entre eux par deux cercles formés par des cornières, qui portent des coussinets en bronze; avec ce système, les galets conservent entre eux une distance invariable, et le frottement pendant la rotation ne sera qu'un simple frottement de roulement.

Le pivot central qui ne porte aucune charge ne sert donc que de guide; il n'est appelé qu'à résister aux efforts transversaux qui pourraient se produire en admettant un déplacement de la couronne des galets.

Le mécanisme du pont consiste (Fig. 10) en une crémaillère circulaire boulonnée sur la culée à l'extrémité de la culasse du pont tournant, ayant un rayon de 30m.70 et en deux systèmes d'engrenages placés au-dessous du pont et engrenant avec la crémaillère. Le mouvement est donné par les manivelles placées sous le pont; elles commandent une grande roue de 1m.060 de diamètre ayant 114 dents calée sur un arbre horizontal, au moyen d'un pignon de 34 dents. Cet arbre transmet le mouvement par deux engrenages coniques de même diamètre à un arbre vertical qui porte un autre pignon à sa partie supérieure, et commande une roue calée sur un second arbre vertical au bas duquel se trouve le pignon qui s'appuie sur la crémaillère.

Chaque pont est muni de 4 cales d'arrêt (Fig. 9), logées dans des boîtes fixées aux culées et aux piles, afin d'empêcher un mouvement latéral. On les dégage au moyen de leviers mettant en mouvement deux pignons coniques dont l'un est calé sur un arbre portant une vis sans fin qui engrène avec une roue dentée fixée sur un autre arbre logé dans la boîte de calage, au moyen duquel on peut décaler le pont ou lui donner un surhaussement dans le cas où il se serait abaissé, et régler ainsi le niveau des poutres.

Le poids total des ponts tournants a été de 314,699 kilogrammes ainsi décomposés :

Fer forgé	233,713 kil.
Fonte pour garde-corps	9,845
Id. pour candélabres	951
Appareil pour l'appui des poutres et mécanisme	70,180
Total	314,690 kil.

Soit, par pont tournant, 157.349k.500 ou 2,427k.33 par mètre courant de pont.

Les fers, tôles, bronzes et fontes des ponts tournants, y compris le mécanisme, les garde-corps, les candélabres, ont été adjugés, compris la mise en place, les fournitures et le transport à pied d'œuvre, à 0f.733 le kilogramme.

Montage et mise en place des ponts tournants. — Le pont tournant de la rive française avait été monté sur une plate-forme à 150 mètres de la culée, et en contre-bas de 0m.40 du niveau du chemin de fer; établi parallèlement à l'axe de ce dernier à environ 30 mètres. On dut d'abord lui imprimer un mouvement longitudinal afin de l'amener sur les châssis à rouleaux qui avaient servi à la mise en place de la partie fixe; on arma les poutres de fortes pièces de charpente garnies de rails, et l'on établit un plan incliné pour remonter les 0m.40 de différence de niveau avec des rails accouplés sur lesquels on le poussa à l'aide de crics, en le faisant mouvoir sur des rouleaux en fonte de 0m.17 de diamètre.

Lorsqu'il a été arrivé dans l'axe de la position qu'il devait occuper, on l'a fait avancer longitudinalement en employant le même système que pour son mouvement transversal, des crics et des rouleaux.

Le pont tournant de la rive badoise ayant été monté à proximité de la culée, on a pu le placer par un seul mouvement en employant le même procédé que pour le premier pont.

Épreuves de la Superstructure des parties fixes et mobiles.

Quand le pont fut mis en place et complétement terminé, on procéda aux épreuves en appliquant les charges prescrites par la décision ministérielle du 26 Février 1858.

Charge permanente. — On le soumit d'abord à une charge permanente en établissant deux trains, l'un sur chaque voie. Ils étaient composés de locomotives et de wagons chargés de rails, occupant toute la longueur du pont; la charge était ainsi en moyenne de 4,000 kilogrammes par mètre courant de voie, conformément aux prescriptions de la circulaire ministérielle pour les ponts d'une portée au-dessus de 20 mètres.

On fit ensuite avancer ces deux trains successivement, puis parallèlement, de manière à charger, tour à tour, isolément, puis simultanément, toutes les parties du pont; le temps qu'a duré chacune des cinq épreuves qui ont eu lieu pour le cas de la charge permanente a été environ de douze heures; et la flèche la plus grande que l'on ait remarquée a été de 0m.018 sous la voûte d'amont de la deuxième travée, avec un surélèvement maximum de 0m.013 sur la poutre du milieu de la première travée fixe, dans le cas de la surcharge sur les deux voies des deuxième et troisième travées fixes.

La flèche maxima pour les ponts tournants soumis à cette épreuve a été de 0m.012 sur celui de la rive badoise, tandis que celle de la rive française s'est maintenue à 0m.009 au maximum pour le cas de la surcharge sur les deux voies du pont tournant.

Charge roulante. — On procéda ensuite aux épreuves de la charge roulante au moyen de deux trains composés de deux machines ENGERTH cinq wagons de rails de 14,300 kilogrammes l'un et un fourgon; la flèche maxima observée pour la partie fixe a été de 0m.015, en faisant marcher les deux trains parallèlement sur les deux voies avec une vitesse de 30 kilomètres à l'heure.

Celle des ponts tournants a été dans les mêmes conditions de 0m.011.

Comme on le voit, les flèches très-faibles que toutes ces expériences ont permis de constater démontrent la parfaite solidité de l'ouvrage.

Cependant la Commission internationale chargée de ce travail a pensé qu'il serait prudent de mettre des poutres sous rails d'une entretoise à l'autre pour supporter ces derniers en cas de rupture, et l'on a pris de suite les dispositions pour l'exécution de ce perfectionnement.

Calcul des diverses parties du pont.

1° Partie fixe. — Dans le calcul des dimensions à donner aux poutres, on a négligé l'augmentation de résistance résultant de leur continuité sur les piles intermédiaires, et l'on a considéré ces pièces comme reposant librement sur deux appuis.

Dans la recherche du moment d'inertie de chacune d'elles, on n'a pas tenu compte des cornières ni des plates-bandes verticales servant à fixer le treillis; on n'a considéré que les semelles inférieures et supérieures, et l'on a trouvé que sous une charge de 3,000 kilogrammes par mètre courant de poutre de rive et 6,000 kilogrammes par mètre courant de poutre d'axe, le fer travaillait à 8k.11 par millimètre carré, chiffre qui ne sera certainement jamais atteint si l'on pense à l'accroissement de résistance provenant des cornières et des tôles verticales, et qui doit faire rentrer le travail du métal dans le coefficient admis par l'Administration des Ponts et Chaussées.

Nous allons vérifier les résultats de cette hypothèse en appliquant la méthode de M. CLAPEYRON sur la résistance des pièces reposant sur plusieurs appuis, dans le cas d'une surcharge de 4,000 kilogrammes par mètre courant de voie.

Charge par mètre courant de poutre.

	Poutre de rive.	Poutre d'axe.
Charge permanente	1,300 kil.	2,600 kil.
Surcharge	1,700	3,400
Totaux	3,000 kil.	6,000 kil.

Dans le calcul, nous ne considérons que les semelles inférieures et supérieures en faisant abstraction des cornières :

	Poutre de rive.	Poutre d'axe.
Moment d'inertie	0.44	0.57
Hauteur de la poutre	6 mètres	6 mètres
Valeur de $\frac{I}{n}$	0.1466	0.20

Moments fléchissants des poutres de rive et d'axe. — On sait que pour une pièce à trois travées égales, également chargées, le moment fléchissant maximum a lieu sur la première pile et a une valeur de $\frac{pl^2}{10}$, moyenne entre les valeurs données par l'encastrement des deux

côtés et les simples appuis; de plus, que les moments fléchissants intermédiaires ont lieu : 1° pour la première et la dernière travée ou $\frac{4}{10}\,l$, et ont une valeur de $\frac{8}{100}\,pl^2$; 2° pour celui de la travée milieu au $\frac{5}{10}\,l$ avec une valeur de $\frac{25}{1000}\,pl^2$.

Le moment fléchissant μ étant égal à $R\frac{I}{n}$, et la valeur de $\frac{I}{n}$ étant la même sur toute la longueur du pont fixe, on pourra facilement calculer la valeur de R à chacun des points où se trouvent situés les moments maxima.

Travail du métal par millimètre carré.

	Poutre de rive.	Poutre d'axe
Sur les piles.	6ᵏ.12	6ᵏ.00
Aux 4/10ᵐᵉˢ de la 1ʳᵉ et de la 3ᵉ travée. . . .	5 .13	5 .13
Aux 5/10ᵐᵉˢ de la travée du milieu.	1 .00	1 .02

Comme on le voit, les sections des poutres sont très-suffisantes et doivent donner des résultats pratiques bien moindres pour la valeur de R en ayant égard, comme nous l'avons dit plus haut, aux cornières, aux tôles et aux croisements du treillis. Le faible travail sur la travée milieu aurait permis de faire varier l'épaisseur des semelles et de réduire ainsi le poids de la superstructure.

Efforts tranchants. — L'effort tranchant maximum pour tous les cas est placé sur la première pile de ce pont fixe et est égal à $\frac{6}{10}\,pl$, soit à 100,800 kilogrammes pour la poutre de rive et à 201,600 kilogrammes pour celle du milieu. Le travail du fer en cet endroit sera pour les sections de :

Poutre de rive $= 0^{mq}.049500 = 2^k.04$
Poutre d'axe $= 0^{mq}.100000 = 2^k.01$

en ne considérant que les plates-bandes supérieures et inférieures.

Réaction des appuis. — Il fallait encore que la paroi verticale située au-dessus des piles ne s'écrasât pas sous la réaction de cette pile.

Or la réaction correspondante aux poutres de rive et d'axe est de $\frac{11}{10}\,pl$., soit 184,800 kil. pour la première, et 369,680 kil. pour la seconde; le travail sera donc pour les sections des

Poutre de rive $= 0^{mq}.148500 = 1^k.24$
Poutre d'axe $= 0^{mq}.300000 = 1^k.23$

en ne comptant que sur les semelles.

Calcul du treillis. — Les treillis des poutres de rive et d'axe ont à supporter des efforts différents dont les maxima ont lieu sur les derniers panneaux. On sait que les efforts de tension ou de compression qui agissent sur les tirants et les contre-fiches (dans le cas où les angles qu'ils forment avec les plates-bandes sont égaux) ont la même valeur, et que l'on a : Σ proj $R_n = \Sigma$ proj R_1; de plus que la valeur de cet effort sur la dernière contre-fiche est égale à $\frac{p(n-1)\delta}{\sin\alpha}$; ou bien qu'elle est la projection de la réaction du point d'appui $p\,\frac{L}{2}$; d'où connaissant les sections employées, soit 2400 millim. car. pour la poutre de rive, et 4800 millim. car. pour celle d'axe, ainsi que l'effort qui agit sur la dernière contre-fiche égale à

$$\frac{pl}{\sin\alpha} = \frac{3000 \times 28}{\sin 45^\circ} = 118,811 \text{ kil.}$$

pour la poutre de rive, et qui se répartit sur cinq contre-fiches, on trouverait que le travail par millimètre carré serait de 9ᵏ.90.

Ce coefficient un peu fort peut être admis en ne tenant pas compte des montants verticaux qui viennent en aide au treillis, et dont les sections augmentent la rigidité, surtout à ces points extrêmes où les sections totales doivent être suffisantes pour résister aux efforts tranchants.

Si l'on considérait le pont dans l'hypothèse d'un système articulé, ce qui ne peut avoir lieu à cause de la roideur que l'on a donnée au treillis et aux plates-bandes au moyen des nervures verticales, on trouverait que la plus grande tension à laquelle la semelle inférieure est soumise est égale à la somme des poussées des contre-fiches comprises entre l'extrémité et le point considéré, et que le maximum ayant lieu au milieu de la plate-bande, cet effort serait égal à $\frac{pl^2}{2e}$, soit pour la poutre de rive $\frac{3000 \times \overline{28}^2}{2 \times 6} = 196,000$ kil., la section étant de 24750 millim. car., le travail du métal serait de 7ᵏ.95 par millim. car.

On trouverait de même que la section de la poutre d'axe, qui supporte une charge double, et à laquelle on a donné une section en conséquence, travaille dans les mêmes conditions par millimètre carré pour le treillis et pour la plus grande tension de la plate-bande inférieure.

Pièces de pont ou entretoises. — Les entretoises, distantes de 1ᵐ.20 au milieu du pont, ont une hauteur de 0ᵐ.360 et une portée libre de 3ᵐ.70.

En admettant qu'un essieu de machine ENGERTH du poids de 12 tonnes soit placé directement sur l'entretoise, on aurait une charge au milieu :

$$\frac{6000 \times 1^m.10}{1.85} \times 2 = 7,134 \text{ kil.}$$

et que la charge permanente uniformément répartie soit égale à 500 kilogrammes par mètre courant; en considérant la pièce comme reposant sur un appui à l'une de ses extrémités, et encastrée à l'autre, on aurait le travail par mètre carré au moyen de la formule

$$R\frac{I}{n} = P\frac{a}{2} - Fa + \frac{1}{2}pa^2$$

dans laquelle P est la charge en un point quelconque placée ici au milieu de l'entretoise, et F la réaction de l'appui égal à 2,914 kil., le moment de résistance sera donc :

$$R\frac{I}{n} = 7,134 \times \frac{3.7}{2} - 2,914 \times 3.7 + \frac{1}{2}\,500 \times \overline{3.7}^2 = 5,838 \text{ kilogr}^{\text{mètres}}.$$

La valeur de $\frac{I}{n}$ étant égale à 0ᵐ.001350. Le travail par millimètre carré serait $R = 4^k.31$.

Comme on le voit, ces entretoises ont une résistance suffisante, surtout si l'on tient compte de la branche verticale des cornières, que nous avons négligée dans le calcul des moments d'inertie.

2° *Parties mobiles.*

Les ponts tournants ont été établis de manière que le travail du fer soit le même dans les deux cas qui doivent se présenter, qu'ils se trouvent fermés ou ouverts.

1° *Pont fermé.* — Dans ce cas, on peut considérer les poutres comme des pièces reposant sur trois appuis, à deux travées égales, et chargées uniformément sur toute leur longueur.

Charge par mètre courant de poutre.

	Poutre de rive.	Poutre d'axe.
Charge permanente.	1,200 kil.	1,600 kil.
Surcharge.	1,700	3,400
Total.	2,900 kil.	5,000 kil.

On sait que, dans ce cas, le moment fléchissant est maximum sur la pile et est égal à $\frac{1}{8}\,pl^2$; la valeur de $\frac{I}{n}$ étant pour

Poutre de rive $= 0.0904$; Poutre d'axe $= 0.0968$,

le travail à ce point par millimètre carré sera :

Poutre de rive $= 2^k.85$; Poutre d'axe $= 4^k.37$.

On trouverait de même qu'au point de plus grande flexion situé au $\frac{5}{8}$ de la portée de la pièce, ce travail serait pour

Poutre de rive $= 2^k.18$; Poutre d'axe $= 3^k.37$,

les valeurs de $\frac{I}{n}$ en cet endroit étant :

Poutre de rive $= 0.06628$; Poutre d'axe $= 0.06910$.

L'effort tranchant sur l'appui de la première travée étant égal aux $\frac{3}{8}\,pl$, le travail par millim. car. sera pour les

Poutre de rive $= 0^k.506$; Poutre d'axe $= 0^k.860$,

les sections en cet endroit étant :

Poutre de rive $= 0^{mq}.055800$; Poutre d'axe $= 0^{mq}.058950$.

Celui sur l'appui milieu étant égal à $\frac{5}{8}\,pl$ et les sections étant :

Poutre de rive $= 0^{mq}.069000$, le travail sera $0^k.683$
Poutre d'axe $= 0^{mq}.078750$, $1^k.010$.

2° *Pont ouvert.*

Dans le cas du pont ouvert, on peut considérer la poutre comme encastrée à une extrémité et libre à l'autre, puisqu'à ce moment une des extrémités ne repose sur rien ; l'encastrement est bien positif en raison de la longueur et du poids de la culasse qui équilibre le pont.

Dans le calcul, nous ne considérerons que la charge inerte de 1,200 kilogrammes pour les poutres de rive et de 1,600 kilogrammes pour celle du milieu, puisqu'au moment où on lui imprime son mouvement de rotation, il ne doit supporter aucune surcharge.

Nous admettrons, pour simplifier les calculs, que la volée des poutres, à partir de la couronne des galets, est la même, soit 26ᵐ.000 celle de l'ouverture de la passe.

On sait que dans ce cas le moment fléchissant maximum a lieu au point d'encastrement, et est égal à $\frac{1}{2}pa^2$; la valeur de $\frac{I}{n}$ en cet endroit étant pour les

Poutre de rive = 0.0904, le travail sera 4ᵏ.48 par millim. car.
Poutre d'axe = 0.0968, 5ᵏ.59

Comme on le voit, le travail du métal par millimètre carré ne dépasse en aucune circonstance celui accordé par l'Administration des Ponts et Chaussées. En le recherchant pour différents points de la courbe parabolique adoptée, on trouverait que le coefficient de résistance obtenu est à peu près constant, et que le pont présente en tous ces points le même caractère de solidité et de stabilité, qui se trouve encore augmenté par des nervures verticales au droit des entretoises. Les cornières que nous avons négligées dans le calcul du moment d'inertie doivent certainement donner un accroissement de résistance, surtout dans le cas d'un travail parfaitement exécuté; car dans maintes expériences on a remarqué que les rivets, au lieu d'affaiblir la tôle, lui donnaient au contraire un excès de solidité, dû à l'adhérence d'un rivet bien serré et remplissant exactement tout l'espace vide du trou dans lequel il entre. Dans le calcul du pont ouvert, nous n'avons pris que l'ouverture de la passe ; il aurait fallu partir de la couronne des galets, donnant une longueur de 31ᵐ.600 pour la poutre de rive, et de 26ᵐ.400 pour celle du milieu ; mais alors la charge et le moment d'inertie auraient crû dans le même rapport, la courbe supérieure étant une parabole dont le sommet est sur le pivot ; par conséquent le travail obtenu aurait été le même que celui trouvé précédemment.

Dans le cas du pont ouvert, l'effort tranchant maximum à l'encastrement est égal à la somme des projections sur cet axe de toutes les forces extérieures, depuis ce point jusqu'à l'extrémité de la pièce ; on a donc $F = pl$ égal pour les poutres de rive à 31,200 kilogrammes, et pour celle du milieu à 41,600 kilogrammes, et donnant un travail par millimètre carré de 0ᵏ.559 pour les poutres de rive et de 0ᵏ.705 pour celle du milieu.

La flèche que ces ponts doivent prendre étant ouverts, sous leur propre charge, est environ de 0ᵐ.037 à leur extrémité libre, en admettant pour le fer un coefficient d'élasticité égal à 12.000,000,000; comme on le voit, cette flèche insignifiante ne demande qu'un très-petit effort pour le replacement sur la pile-culée.

Mécanisme. — Le poids du tablier sur 64 mètres de longueur, évalué à 256,000 kilogrammes, est porté par 24 galets de 0ᵐ.450 de diamètre moyen et sur les 3 galets de roulement de la culasse ; chaque galet est chargé de 10,666 kilogrammes environ.

La résistance à vaincre pendant le mouvement du pont tournant est donc un frottement de roulement ; pour tenir compte des glissements, le mouvement étant circulaire, des frottements des essieux, du pivot, etc., on a admis un coefficient égal à 0.02, plus fort que celui généralement admis pour le roulement des roues sur les rails, ce qui donne une résistance de 5,120 kilogrammes.

Le rayon de la crémaillère étant 30ᵐ.70, et celui du chemin que parcourent les galets de 5, le rapport est environ de 1 à 6; la résistance à la crémaillère sera donc égale à 853 kilogrammes, à laquelle il faudra ajouter les résistances produites par la surcharge des trois galets de la culasse d'un diamètre 0ᵐ.70, et dont le poids est évalué à 16,000 kilogrammes.

En admettant pour ces derniers un coefficient de roulement égal à 0.01 pour tenir compte du frottement des tourillons, on arrive à une résistance totale de 160 kilogrammes; le rapport des rayons de la crémaillère et du cercle des galets étant 1 à 1.04, la résistance à vaincre sur la crémaillère sera de 140 kilogrammes. Si l'on ajoute ces deux résistances avec celles produites par les frottements des engrenages, on arrive à un total de 1,050 kilogrammes à vaincre, la masse étant en mouvement.

En cherchant quelle est la force à appliquer à la manivelle du treuil pour vaincre cette résistance, on trouverait :

$$P = \frac{Q \times r \times r_1 \times r_2 \times r_3}{R \times R_1 \times R_2 \times R_3} = 276 \text{ kilogrammes}$$

à répartir sur deux treuils manœuvrés chacun par deux manivelles. En admettant 4 hommes à chacune d'elles, l'effort qu'ils devront exercer individuellement sera donc égal à environ 16 kilogrammes, travail qui n'a rien d'exagéré, surtout pendant un court intervalle de temps. Si la vitesse à la manivelle est de 0ᵐ.75 par seconde, et que le parcours pour 1/4 de tour de la crémaillère soit de 48 mètres, le rapport des vitesses étant 4, on trouve qu'il faudrait:

$$t = \frac{E}{V} = \frac{48}{0.75} \times 4 = 266'',$$

ou 4 minutes 26 secondes pour tourner complétement le pont, ce qui n'arrivera d'ailleurs jamais, car on pourra se contenter de lui faire parcourir 25 mètres sur la crémaillère.

Pression sur le terrain sous les fondations des piles-culées. — Pour la surcharge du terrain, il faut déduire de la charge totale à la base 10,079,500 kilogrammes, compris la réaction des poutres, le poids qu'il supportait avant l'établissement du pont.

Le volume déplacé par la partie immergée étant égal à 3044 mètres cubes de gravier, si l'on prend 1.3 pour sa densité, le poids du volume déplacé sera égal à 3,957,200 kilogrammes; la surcharge du terrain sera donc 6,122,200 kilogrammes, qui, divisée par la surface 164ᵐᵐ.50, donne une pression de 3ᵏ.72 par centimètre carré; surcharge parfaitement acceptable, et qui du reste correspond à l'hypothèse des deux travées chargées chacune de 8,000 kilogrammes par mètre courant, ce qui ne sera jamais réalisé.

Dépenses.

Les dépenses pour les travaux du pont du Rhin ont été estimées à environ 7 millions de francs, subdivisés de la manière suivante :

1° *Travaux de fondations, Maçonneries et Accessoires.*

Terrassements, Dragages pour l'établissement des chantiers.	187,500 fr.	5,350,000 fr.
Pont de service et vannage.	600,000	
Fondations et maçonnerie des piles et culées.	3,020,000	
Travaux accessoires et Frais généraux.	442,500	

2° *Superstructure du pont et Accessoires.*

Partie fixe. — Fers et tôle du pont en treillis.	746,095 fr.	1,535,891
Garde-corps et plaques inférieures.	28,880	
Portiques, clochetons, statues.	150,500	
Partie mobile. — Fers et tôle, bronze, fonte des ponts tournants, compris mécanisme, garde-corps et candélabres.	615,416	

3° *Travaux accessoires, Frais généraux.*

Charpenterie des ponts fixes.	80,260 fr.	214,100
Déplacement du pont de Kehl.	47,300	
Frais généraux	53,750	
Imprévus.	32,790	
Total général.		7,100,000 fr.

Ce chiffre élevé est dû à différentes causes, que MM. VUIGNER et FLEUR SAINT-DENIS font parfaitement ressortir dans leur travail, et dont les principales sont : 1° l'établissement des ponts tournants, dont la suppression et le remplacement par des ponts fixes eussent amené une économie de 2,660,000 francs, portant sur les piles-culées et les culées, que l'on aurait pu établir dans les conditions ordinaires.

2° Le pont de service, établi de façon à pouvoir l'utiliser pour la mise en place du pont en treillis, aurait pu avoir des dimensions moindres, puisqu'il n'a servi qu'à l'exécution des travaux de fondations et de maçonneries des piles; on aurait pu l'exécuter alors pour une voie simple au lieu de deux. Ce pont de service, qui a coûté 500,000 fr. d'établissement, aurait diminué de beaucoup le prix de revient s'il avait été construit dans ces conditions. Son utilité ressort du délai très-court dans lequel le pont devait être exécuté et de l'état du fleuve sur lequel on devait opérer. Si on ne l'eût pas construit, on eût certainement été exposé à des lenteurs dans l'exécution. Le transport des matériaux eût dû se faire par des bateaux que les atterrissements du fleuve eussent empêché le plus souvent d'approcher de la pile, et des difficultés continuelles auraient procuré un transport plus coûteux et un ralentissement dans le travail, qui se serait prolongé probablement une année de plus.

Ces dépenses supplémentaires doivent au contraire être largement compensées par les produits de l'exploitation qui a pu avoir lieu dans

un délai très court, et par la diminution de la perte d'intérêt sur le prix de revient de l'embranchement de Strasbourg à Kehl.

MM. VUIGNER et FLEUR SAINT-DENIS étant d'ailleurs mieux à même que personne de discuter en toute connaissance de cause cette partie de la dépense, nous ne pouvons que renvoyer à l'excellent mémoire de ces deux ingénieurs (1) les lecteurs que cette partie du travail pourrait intéresser plus spécialement.

E. MATHIEU,
Ingénieur Civil.

REVUE DES CHEMINS DE FER.

CHEMINS DE FER FRANÇAIS.

Travaux de la ligne de Lons-le-Saulnier à Besançon.

Les travaux de la ligne de Lons-le-Saulnier à Besançon commencés à la fin de l'année 1860, entre les stations de Lons-le-Saulnier et de Mouchard, sur la limite du département du Doubs, sont aujourd'hui sur le point d'être terminés.

La pose de la voie est presque achevée entre Mouchard et la forêt de Vaivre, au delà de Poligny.

Les terrassements seront prêts prochainement à recevoir le ballast, de ce dernier point jusqu'à Passenans.

La partie comprise entre cette station et Lons-le-Saulnier est celle qui est la moins avancée de la ligne. Le tunnel de Saint-Lamain en est le travail d'art le plus important. Il est complétement percé actuellement, la voûte est construite, il reste à établir le radier et les pieds-droits. On espère toutefois que la ligne pourra être livrée dans un ou deux mois environ.

La construction des 30 kilomètres qui séparent Arc et Lenans de Franois, près de Besançon, est poussée très-activement. Il en est de même des travaux qui viennent d'être entrepris sur la section de Lons-le-Saulnier à Bourg, et qui seront, dit-on, achevés à la fin de 1863.

Ainsi se trouvera terminée la ligne qui doit rendre aux départements de la Franche-Comté le transit du Rhin à la Méditerranée qui leur échappait par suite de l'établissement des lignes de Besançon à Dijon et de Dijon à Lyon.

Ligne de Paris à Dieppe.

On exécute dans les départements de Seine et de Seine-et-Oise les travaux du chemin de Paris à Dieppe par la haute Normandie. Cette ligne se détache de celle d'Argenteuil un peu après la station de Colombes, et se dirige ensuite sur Pontoise et Ermont, après avoir traversé la Seine sur un pont en tôle de cinq travées, à piles tubulaires, construit dans des conditions analogues au pont de Kehl, et par les mêmes entrepreneurs.

CHEMINS DE FER ÉTRANGERS.

État général des Chemins de fer Autrichiens.

Travaux de construction.

Ligne d'Orawitza à Stegerdorf. — Parmi les travaux faits cette année par la Compagnie I et R. P. des chemins de fer Autrichiens, ceux du chemin de fer d'Orawitza à Stegerdorf doivent être cités en première ligne.

Son exécution avait été ajournée jusqu'alors pour attendre le développement des entreprises du bassin houiller de Stegerdorf qu'il doit rattacher au chemin du Sud-Est. Cette ligne est d'ailleurs tracée dans des conditions exceptionnelles en raison des pays accidentés qu'elle traverse. C'est ainsi qu'elle présente sur son parcours treize petits tunnels, de fortes pentes, et des courbes qui n'auront pas plus de 114 mètres de rayon.

Aussi exigeait-elle un matériel spécial, et la Compagnie a-t-elle fait construire une locomotive à dix roues motrices avec accouplement entre deux trains articulés à essieux non parallèles, qui est exposée à Londres, et dont la description détaillée sera publiée dans le *Portefeuille des Machines*. Des modifications du même ordre sont en ce moment à l'étude pour les wagons.

Les travaux commencés en Juin 1861 sont poussés activement. On a attaqué tous les tunnels, et l'on espère pouvoir mettre la ligne en service avant la fin de 1863.

Les dépenses se sont élevées, en 1861, à 389,840 60 flor. (909,687f.15).

Chemin de fer du Nord. — Un des travaux les plus importants exécutés récemment sur la ligne du Nord est l'agrandissement de la gare de Prague. L'ancienne station de rebroussement était tout à fait insuffisante pour l'accroissement du trafic. La Compagnie a été alors autorisée à construire de nouveaux magasins qui, avec leurs quais découverts et leurs dépendances, tripleront largement l'espace disponible.

Les dépenses ont été de 440,100 86 florins (1,139,861 fr.).

On va établir aussi une voie de raccordement, en dehors de la station, pour simplifier le service dans la gare, et l'on construira de nouveaux magasins aux points de raccordement pour prévenir encore les encombrements.

On a en outre entrepris l'agrandissement et l'amélioration des ateliers de Pardubitz et de Domisch-Trübau; organisé le service de l'eau dans les stations de Hohenstadt, Elbe-Teinitz, Kolin et Domisch-Drod; agrandi celles de Greifendorf, Kladrub et Melnik, et commencé l'amélioration du service des voyageurs à la gare de Brünn.

Chemin de fer du Sud-Est. — Des travaux analogues à ceux de la gare de Prague ont été exécutés, sur la ligne du Sud-Est, à la gare de Pesth qui se trouvait dans les mêmes conditions d'insuffisance.

De nouvelles voies ont été posées à Presbourg, Tarnoe, Lanschütz et Tardosked, pendant que l'on améliorait le service des marchandises et que l'on exécutait des bâtiments définitifs pour les voyageurs.

On a restauré, à Daslasch, les bâtiments destinés aux voyageurs et aux marchandises pour faciliter leurs rapports avec le service de la navigation.

On doit créer à Saint-Hubert, entre Gross-Kikinda et Hatsfeld, une nouvelle station destinée à ouvrir un nouveau débouché aux céréales des plaines du Banah.

L'ensemble de ces travaux est revenu à 1,407,033 flor. (3,644,137 fr.).

Ligne de Vienne à New-Szöny. — On s'est borné, sur cette ligne, à améliorer le service de l'eau à Raab, à l'aide d'une prise directe exécutée sur la rivière.

Ce travail et l'exercice de 1860 ont porté la dépense totale de cette ligne à 141,438fl.10 ou 366,424 fr.

En résumé, la Compagnie a dépensé, pour les quatre lignes qui précèdent, une somme de 2,594,841fl.13 ou 6,060,109 fr.

Exploitation.

Les recettes ont été, en 1861, de 21,835,264fl.21 (56,553,342 fr.); elles avaient été de 19,822,348fl.57 (51,339,891 fr.) en 1860, ce qui fait une augmentation de 2,012,915fl.64 (5,213,451 fr.), soit 10.15 p. 100.

Cette augmentation est due, en grande partie, à la ligne du Sud-Est, sur laquelle elle a été de 24.63 p. 100, tandis que la ligne du Nord a augmenté de 0,55 seulement, et celle de Vienne à New-Szöny a donné une réduction de 4.71 p. 100, par suite de l'ouverture de la ligne d'Olen à Pragerhof, qui permet au marché de Pesth de faire concurrence à celui de Raab pour les expéditions de grains sur Trieste.

Dans cette augmentation de recettes de 10.15 p. 100, la grande vitesse figure pour 0.87 p. 100 seulement, tandis que la petite vitesse y entre pour 9.28 p. 100.

Les recettes de la grande vitesse n'ont augmenté, de 1860 à 1861, que de 2.81 p. 100, tandis que celles de la petite vitesse, ont augmenté de 13.46 p. 100, résultat dû principalement à l'accroissement du trafic des grains, c'est-à-dire à un transport très-réduit, ce qui a fait baisser le prix moyen de l'ensemble des transports à petite vitesse, par tonne et par kilomètre, de 0fl.0458 (0f.118) à 0fl.0426 (0f.110), soit de 6,99 p. 100.

Les dépenses d'exploitation ont été, en 1861, de 8,519,508.98 florins, soit 39.01 p. 100 de bénéfices, tandis que ce chiffre n'était que de 37.16 p. 100 en 1860, différence suffisamment justifiée par ce qui précède.

Finalement, les recettes se sont élevées, en 1861, à 21,835,264fl.21 (56,553,342 fr.), les dépenses à 8,519,508fl.98 (6,730,412 fr.), soit pour le produit net 13,315,755fl.23 (49,822,930 fr.) ou 859,008 florins (2,224,830 fr.) de plus que l'année précédente.

A. CASSAGNES,
Ingénieur Civil.

C. A. OPPERMANN, DIRECTEUR,
11, rue des Beaux-Arts, à Paris.

(1) Publié à la librairie Dunod, quai des Augustins, 49, Paris.

Paris. — Imprimé par E. Thunot et Cie, rue Racine, 26.



Nº 93. — Septembre 1862.

PL. 37, 38, 39, 40.

SOMMAIRE.

PROJETS ET PROPOSITIONS.

264 (1). Création d'Établissements industriels mixtes *pour les services municipaux d'Éclairage au gaz, Distribution d'eau, Bains et Lavoirs publics; Usines à force motrice*, etc.

Lorsqu'il s'agit d'établir une construction d'utilité publique quelconque dans une ville dont les ressources financières sont restreintes (et c'est malheureusement le cas général), tous les moyens qui peuvent réduire la dépense, et produire le plus d'avantages possibles avec la moindre mise de fonds, sont à étudier au premier chef.

Une des solutions les plus efficaces, à ce point de vue, consiste dans les établissements mixtes, c'est-à-dire dans la réunion de plusieurs services en un même batiment, ou dans un même groupe de constructions voisines. Aussi rencontre-t-on très-fréquemment des mairies servant d'école communale et de justice de paix, des hôtels de ville renfermant la bibliothèque, le musée, le théâtre, etc.

Il est évident, que par ce moyen, on économise, à la fois, la surface du terrain, les cours multiples, les murs d'enceintes répétés, les escaliers, la décoration spéciale de plusieurs édifices. Il est toujours bien plus économique d'obtenir les locaux nécessaires aux divers objets que l'on se propose, en subdivisant une même enceinte, faite en maçonnerie épaisse avec façades ornées, au moyen de murs de refend secondaires, plutôt que de construire, pour chaque spécialité, une enceinte complète, décorée à l'extérieur.

Nous faisons naturellement abstraction, ici, de la question de goût architectonique. Nous admettons volontiers qu'il est plus difficile de la concilier avec la donnée des édifices mixtes. Mais il ne s'agit, pour le moment, que de la question d'économie pure et simple.

Or ce qui a été fait déjà, dans beaucoup de localités, pour les constructions administratives, judiciaires, ou d'instruction publique, pourrait, à bien plus forte raison, s'appliquer aux établissements où la question d'art joue un moindre rôle, c'est-à-dire aux distributions d'eau et de gaz, aux bains et lavoirs publics, aux usines à blé ou à plâtre, aux scieries mécaniques, etc.

Dans un projet récent soumis à la ville de Pithiviers, M. Foulon, architecte de la ville, a eu l'ingénieuse idée de prendre, pour point de départ d'une série d'établissements de ce genre, l'emploi de la chaleur perdue dans la fabrication du gaz à éclairage. Il évalue à environ six chevaux vapeur par cent becs, la quantité de force motrice que l'on pourrait produire, en établissant des chaudières d'une disposition spéciale, au-dessus des cornues servant à la fabrication du gaz. — Dans un de ses projets, les cornues sont même intérieures aux chaudières, afin d'utiliser plus complétement encore toute la chaleur perdue.

Une fois la vapeur produite, on conçoit aisément qu'elle puisse être appliquée aux usages les plus divers. Elle sert d'abord à élever l'eau dans un réservoir pour l'alimentation de la ville. C'est un large puits avec norias à cuvettes en *gutta percha* (autre idée nouvelle pour obtenir plus de légèreté et pour préserver de la rouille).

Ensuite la vapeur qui sort de la machine motrice et du conducteur, va alimenter un établissement de bains, avec lavoir public et blanchisserie. Enfin, un moulin à plâtre et une scierie mécanique sont mis en mouvement au profit de la ville, en même temps que la machine hydraulique élévatoire.

On voit tout ce qu'il y a d'intéressant dans cet ordre d'idées, qui pourrait certainement être développé avec avantage dans plus d'une localité, et nous nous faisons un vrai plaisir d'appeler sur ce genre d'applications, l'attention de nos lecteurs.

En rédigeant les projets dans un esprit vraiment économique, en condensant les constructions sur un espace aussi restreint que possible, en y établissant un administrateur vigilant qui sache tirer bon parti des éléments variés qui sont à sa disposition, on pourra résoudre ainsi le problème des services généraux, pour les villes, d'une manière à la fois très-économique en dépense première et très-productif pour la caisse municipale.

C. A. Oppermann.

Paris. — 1er Septembre 1862.

(1) Pour la série complète des numéros, voir le *Portefeuille économique des Machines*, l'*Album de l'Art industriel* et les *Nouvelles Annales d'Agriculture*.

CHRONIQUE.

TRAVAUX DE PARIS.

Agrandissement et restauration du Conservatoire des Arts et Métiers. — La décoration intérieure du pavillon central du Conservatoire des Arts et Métiers, qui était commencée depuis quatre ans, est achevée maintenant.

On vient aussi de dégager en partie ce monument jusqu'au delà du square. On restaure l'abside de l'église qui menaçait ruine, et dont la construction remonte, comme on sait, au XIe siècle. On a élevé dans la cour centrale, au milieu des constructions modernes, une vaste cheminée d'appel pour la ventilation des amphithéâtres. De nombreux projets sont d'ailleurs à l'étude pour agrandir et restaurer certaines parties de cet édifice, qui présentent, au point de vue historique, un très-grand intérêt.

On doit construire entre autres, un bâtiment annexé à la Bibliothèque, agrandir la galerie de l'Administration, et prolonger les bâtiments des ailes jusqu'à la rue Saint-Martin.

Nouveau Tribunal de Commerce. — On continue activement l'édification du nouveau Tribunal de commerce, sur la rive gauche de la Seine, en face du Palais de justice. On pose en ce moment les dernières assises de l'entablement, du côté de la rue de Constantine, et on se dispose à mettre en place la charpente sur la façade orientale.

Cette nouvelle construction, dont le voisinage de la Seine a un peu entravé l'exécution du gros œuvre, se composera de deux étages. La façade située vis-à-vis du Palais de justice comprend cinq grandes baies; celle du milieu conduit au perron du grand escalier qui doit desservir tous les étages.

Au centre de l'édifice se trouve la cour d'honneur dont l'aspect est monumental. Elle doit être couverte par un vitrage supporté par des cariatides, et entourée aux premier et second étages, de portiques conduisant aux divers bureaux du Tribunal, distribués de la manière suivante :

Dans la partie Nord, destinée aux prud'hommes, se trouvent deux

salles d'audience, une des pas-perdus et une vaste galerie pour la marque de fabrique.

Au Sud, le Tribunal de commerce proprement dit qui comprendra deux salles d'audience, une des pas-perdus et plusieurs pièces de service.

Quant au caractère général de l'édifice, on ne peut encore en parler, il est à craindre toutefois qu'il ne se ressente, comme celui des nouveaux théâtres de la place du Châtelet, de la sujétion de placer des magasins sur la façade principale, entre les cinq baies centrales et les pavillons d'angle.

Achèvement du Réseau des égouts. — L'achèvement du réseau général des égouts de Paris, est toujours l'objet de travaux très-importants et que compliquent souvent les exigences de la circulation. On a exécuté, comme on sait, l'an dernier, plusieurs grandes sections de collecteurs sur les deux rives, on s'occupe activement cette année des affluents, sous-affluents et vomitoires particuliers. On remarque entre autres, sur la rive gauche, l'égout du Boulevard Sébastopol, qui longe l'ancienne rue de l'Est, pour rejoindre au Boulevard Saint-Germain le collecteur, qui a franchi de son côté son plus grand obstacle, la butte de Saint-Victor.

Sur la rive droite, la rue et le quartier Montmartre sont fouillés en plusieurs points, et un grand nombre de travaux analogues se poursuivent dans plusieurs communes annexées, à Montmartre, la Villette, Belleville et Charonne.

L'égout de Charonne que l'on vient de commencer depuis quelques jours, est destiné à relier le versant méridional des buttes de Belleville aux collecteurs du faubourg Saint-Antoine. L'ancien exutoire de la rue Saint-Germain est son point de départ. Il remonte ensuite vers la place de l'Église, et se dirige à l'Est par la rue de Bagnolet, puis, vers le Nord, dans la direction de Ménilmontant. Les écoulements de cette région élevée seront ainsi distraits du grand égout de ceinture, qui dans les fortes averses ne peut absorber assez vite.

TRAVAUX DES DÉPARTEMENTS.

Affaires courantes du mois d'Août 1862.

Routes et Ponts.

— Construction de la route agricole n° 4, entre Pentanie et Solngs (Loir-et-Cher). Ingénieur en chef, M. MACHART ; Ingénieur ordinaire, M. DURAND.

— Construction de la route agricole n° 11, sur le territoire de la commune de Nançay (Loir-et-Cher). Ingénieur en chef, M. MACHART ; Ingénieur ordinaire, M. DURAND.

— Rectification de la route impériale n° 122, entre le ruisseau de Deux et Nauriac (Cantal). Ingénieur en chef M. VICART ; Ingénieur ordinaire, M. GRIMAL.

— Amélioration de la route Impériale n° 20, dans la traverse de Limoges (Haute-Vienne). Ingénieur en chef, M. GRELLET ; Ingénieur ordinaire, M. TAINTURIER.

— Construction de la route forestière n° 10, de Vallé-Chaia à Propriano (Corse). Ingénieur en chef, M. VOGIN ; Ingénieur ordinaire, M. BAUCHETET.

— Reconstruction des ponts de Coulombes et rectification aux abords, de la route impériale n° 183 (Eure-et-Loir). Ingénieur en chef, M. DE BOISVILLETTE ; Ingénieur ordinaire, M. BRIANCHON.

— Reconstruction des trottoirs dans les traverses de plusieurs routes, à Montpellier (Hérault). Ingénieur en chef, M. TARDY ; Ingénieur ordinaire, M. DUPONCHEL.

Navigation intérieure.

— Suppression définitive de l'ancien lit de la rivière du Visire (Gard). Ingénieur en chef, M. AURES.

— Amélioration du Rhône, en amont du pont suspendu de Cordon (Ain). Ingénieur en chef, M. KLEITZ ; Ingénieur ordinaire, M. GOBIN.

— Établissement d'une digue de halage, entre Saint-Valery et le Lourdel (Somme). Ingénieur en chef, M. FUIX ; Ingénieur ordinaire, M. FRÉMAUX.

— Défense des rives de la Garonne, entre le bac de Mondon et Caplong (Tarn-et-Garonne). Ingénieur en chef, M. COUTURIER ; Ingénieur ordinaire, M. ABRIAL.

— Défense de l'île de la Charité, contre les inondations de la Loire (Nièvre). Ingénieur en chef, M. DE MARNE.

— Endiguement du Var entre le vallon de Comba et la mer (Alpes-Maritimes). Ingénieur en chef M. LONJON ; Ingénieur ordinaire, M. DELESTRAC.

Ports de mer.

— Prolongement des jetées de la barre de l'Adour (Basses-Pyrénées). Ingénieur en chef, M. PAIRIER ; Ingénieur ordinaire, M. DAGUENET.

Chemins de fer.

— Raccordement de l'embranchement des mines de Rulhe à la ligne de Montauban à Rhodez (Aveyron). Ingénieur en chef du contrôle, M. GONNAUD.

— *Chemin de fer du Bourbonnais.* — Raccordement de l'embranchement de Montbrison (Loire). Ingénieur du contrôle, M. DELOCRE.

— *Chemin de fer de Bordeaux à Cette.* — Raccordement avec le canal, à Montauban (Tarn-et-Garonne). Ingénieur en chef du contrôle, M. DUVIGNAUD.

— *Chemin de fer de Bergerac à Libourne.* — Partie comprise entre Bergerac et Saint-Antoine (Dordogne). Ingénieur en chef du contrôle, M. GONNAUD ; Ingénieur ordinaire, M. FARGAUDIE.

— *Chemin de fer de Narbonne à Perpignan.* — Construction d'une digue aux abords du pont sur la Tes (Pyrénées-Orientales). Ingénieur en chef du contrôle, M. DON ; Ingénieur ordinaire, M. TASTU.

— *Chemin de fer de Caen à Flers.* — Ouvrages d'art entre Caen et Dully (Calvados). Ingénieur en chef, M. DUFRESNE ; Ingénieur ordinaire, M. DE LA TOURNERIE.

NOTES ET DOCUMENTS.

Types des Bâtiments de voyageurs

DES CHEMINS DE FER PORTUGAIS.

Entreprise générale de M. J. DE SALAMANCA,

C. A. OPPERMANN ET Cie, Constructeurs des gares et stations.

PL. 37, 38, 39, 40.

Articles antérieurs. — Stations de la Ferté-Bernard et d'Évron (chemin de fer de l'Ouest), *Nouv. Ann. Constr*, 1855, col. 21, Pl. 19-20. — Station de Saint-Mathurin (3e classe), chemin de fer d'Orléans, *Nouv. Ann. Constr.*, 1857, col. 78, Pl. 35-36. — Station de 3e classe du chemin de fer de Pampelune à Saragosse, *Nouv. Ann. Constr.*, 1861, col. 21, Pl. 11-12. — Types des Gares et Stations du chemin de fer d'Ancône à Bologne, entreprise J. DE SALAMANCA, C. A. OPPERMANN et Cie, Constructeurs, *Nouv. Ann. Constr.*, 1861, col. 123, Pl. 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42.

Les types des gares et stations des chemins de fer Portugais peuvent être considérés comme une limite économique, en tant que surface. Ils sont tout à fait appropriés, à ce point de vue, à des lignes dont le trafic doit partir d'un minimum, pour s'élever graduellement, avec le développement du commerce et de l'industrie dans le pays, à un taux avantageux.

L'élasticité des plans, susceptibles de s'étendre indéfiniment dans les deux sens, par une simple addition de travées, a été, comme pour les stations d'Ancône à Bologne, le point de départ de la composition des types. Ils peuvent se substituer l'un à l'autre avec la plus grande facilité, et passer ainsi de la 3e classe (*en plan*) à la 2e et de la 2e à la 1re.

Les principes généraux qui ont présidé à leur distribution sont d'ailleurs aussi les mêmes que dans les types d'Ancône à Bologne, car ces règles peuvent être prises pour base de toutes les constructions du même genre.

1° Séparation du service des voyageurs et des marchandises. Salles d'attente, buffets, lieux d'aisances, bureaux du télégraphe à droite ; salle des bagages, bureaux des bagages, et bureaux du service de la voie à gauche.

2° Réduire à un minimum le trajet parcouru par les voyageurs depuis le moment où ils entrent dans la gare jusqu'au moment où ils en sortent.

3° Disposer les salles d'attente de manière à concorder avec la disposition ordinaire des trains (1re classe, 2e classe en tête du convoi, rive gauche, et 3e classe en queue).

4° Éviter la confusion entre les voyageurs qui arrivent et ceux qui partent, en ne faisant pas dégager la sortie de la gare sur le vestibule même.

5° La condition précédente est également utile pour le service des bagages. Dans les bâtiments de 1re et 2e classe, les bagages sortent par une porte et entrent par une autre.

6° Le bureau du chef de gare est au centre du bâtiment, et se trouve ainsi en contact immédiat avec tous les services qu'il doit diriger (bureau des billets, salle des bagages, bureau de la poste et du télégraphe, etc.) et voisin de l'escalier qui conduit à son logement.

7° Les buffets sont à l'extrémité de la gare, contre les salles d'attente, et les lieux d'aisances du même côté, en dehors.

8° Enfin il y a corrélation générale entre la position relative des locaux de la gare et l'ordre des véhicules dans le convoi : lampisterie en face de la machine, bagages en face le wagon à bagages, chef de gare et poste devant le wagon poste, 1res et 2es classes en tête du convoi et 3es classes à la fin.

9° Au premier étage, il y a indépendance des pièces, qui se dégagent toutes dans un corridor central, éclairé par l'extrémité, de manière à former autant de logements distincts que l'on voudra. La cuisine et les lieux d'aisances à fosse mobile sont près de l'escalier.

Dans le type de 1re classe, la surface est plus réduite d'un quart que dans le type de 1re classe d'Ancône à Bologne. La forme et les dimensions des baies, et la disposition intérieure du corps de bâtiment central sont modifiées en conséquence (Fig. 2).

La 2e classe se compose d'un bâtiment central *à deux étages* dont la distribution intérieure est indiquée Fig. 4.

Le bâtiment de la 3e classe est partout à un étage. Il a 22m.80 de longueur hors d'œuvre, sur 8m.50 de largeur. On s'est surtout proposé dans ce type, qui est le plus fréquemment appliqué en Portugal, de pouvoir loger tous les employés de la gare dans le bâtiment même. La difficulté de trouver des logements convenables à proximité, dans les villes ou villages desservis a fait de cette condition une nécessité absolue.

Le type de 4e classe est à deux étages comme celui de 2e, sa disposition est indiquée en détail par les Fig. 4, 3 et 5 qui représentent les plans du rez-de-chaussée, du 1er et du 2e étage. Le point de vue du logement des employés a été également à considérer.

En ce moment toutes les stations sont à peu près achevées. La gare centrale de Lisbonne seule, et la gare terminale de Porto, ont été retardées par des questions d'emplacement et d'expropriation aujourd'hui résolues, et leur exécution avance rapidement.

Dans une des prochaines livraisons nous publierons la grande Rotonde annulaire de la gare de Lisbonne qui vient d'être achevée.

Nous espérons que les dispositions économiques que nous avons toujours cherché à réaliser dans nos travaux donneront quelque intérêt à ces publications, et nous feront pardonner aux yeux de nos lecteurs d'y avoir une part trop immédiate.

C. A. Oppermann.

Paris. — 1er Septembre 1862.

Renseignements généraux sur la Distribution d'eau

de Marseille (canal de la Durance).

Nous publions ci-après sur la distribution d'eau de la ville de Marseille des renseignements généraux dont on peut avoir souvent besoin pour la rédaction de projets analogues, et qui donnent, en quelques mots, une idée assez nette des travaux exécutés pour la dérivation de la Durance et des dépenses auxquelles ils ont donné lieu.

Le canal entrepris en 1839 par M. de Montricher pour l'alimentation de la ville de Marseille, a son origine sur la rive gauche de la Durance, près du pont de Portbuis, à 187m.25 de hauteur au-dessus du niveau de la mer.

On lui a donné le nom de *canal de la Durance*; les travaux de prise d'eau et le radier général ont été commencés définitivement en 1843.

Longueur de l'aqueduc principal ou branche-mère. — La longueur totale de la branche-mère est de 81,753m.87, environ 20 lieues, depuis la prise d'eau jusqu'à Saint-Antoine où elle fait son entrée dans le territoire de Marseille, où commence la dérivation en deux branches, l'une se dirigeant à l'Est sur Montredon, et l'autre à l'Ouest sur l'Estaque.

Longueur des embranchements dans les environs de Marseille. — La longueur des embranchements, dans les environs de Marseille, est de 73,133m.03, non compris la longueur des galeries ouvertes pour la pose des tuyaux de distribution dans la ville qui a été de 101,501m.10.

Pente normale de l'aqueduc principal par kilomètre, non compris la pente extraordinaire pour le passage des ponts. — Cette pente a été de 0m.30 par kilomètre pour le canal principal dans les parties à ciel ouvert. Pour les souterrains, elle a été portée à 1 mètre par kilomètre, afin d'augmenter la vitesse d'écoulement et maintenir le débit ordinaire.

Quantité d'eau fournie par l'aqueduc. — Le projet de loi du 4 Juillet 1838 concède à la ville de Marseille la faculté d'emprunter à la Durance un volume de 5mc.75 *par seconde* à l'époque de l'étiage équivalant à peu près à 26,000 pouces fontainiers; ce volume se trouve *à peu près double*, lorsque les eaux de la Durance atteignent la hauteur de 0m.50 environ au-dessus de l'étiage, c'est-à-dire pendant *la plus grande partie de l'année*.

La section et la pente du canal ont été calculées de manière à débiter ce volume d'eau avec un mouillage de 1m.50, et une vitesse moyenne de 0m.84 environ par seconde.

Dans le cas des crues de 0m.50, les eaux acquièrent une vitesse de 0m.90 et fournissent 10 mètres cubes par seconde.

On peut considérer ce volume comme le produit habituel du canal.

Dans les souterrains, la pente a été augmentée de façon à avoir une vitesse d'écoulement de 1m.55 par seconde, et à maintenir le débit ordinaire de 10 mètres cubes.

Nombre de tunnels. — *Quarante-six* souterrains se trouvent sur la branche-mère du canal depuis la Durance jusqu'à Saint-Antoine.

La dérivation dans le bassin de Marseille a donné lieu à trente-huit tunnels ou souterrains.

Longueur des tunnels. — Les quarante six tunnels de la ligne principale présentent une longueur de 16,914 mètres.

Les trente-huit souterrains situés sur le territoire de Marseille ont ensemble une longueur de 4,000 mètres.

Nombre de grands ponts y compris l'aqueduc de Roquefavour. — Sur la ligne principale jusqu'au territoire de Marseille, on rencontre 11 grands ponts dont voici les principaux :

	Longueur.	Hauteur.
Pont-aqueduc de Roquefavour.	400 mèt.	83 mèt.
Id. de Valmousse.	170	27
Id. de Valbonnette	116	19
Id. de la Jacourelle.	110	21

Le nombre total des ouvrages d'art est de 254, dont 135 aqueducs et 119 ponts de communication.

Sur le territoire de Marseille, on compte 11 aqueducs à plusieurs arcades dont voici les principaux :

Aqueduc de Longchamp.	24	arches de	0m.50
Id. de la Viste.	9	—	6 .00
Id. de la Clue.	7	—	8 .00 et 18m de haut.

En tout 500 ponts et aqueducs.

Dépense totale pour l'aqueduc principal. — La dépense totale a été de 16,799,551f.08 répartie ainsi qu'il suit :

Indemnités pour dommages.	401,550f.08
Acquisition de terrains.	650,682 .44
Travaux de construction du canal.	15,135,362 .51
Total.	16,799,551f.08

Dépense pour les embranchements. — La dépense pour les dérivations dans le territoire de Marseille a été de 3,073,378f 94 repartie ainsi qu'il suit :

Indemnités pour dommages.	130,853f.50
Acquisition de terrains.	247,758 .20
Travaux de construction du canal.	2,686,767 .24
Total.	3,073,378f 94

Dimensions de l'aqueduc principal. — Les dimensions du canal sont :

Largeur à la cuvette.	8m.00
Id. à la ligne d'étiage.	7 .00
Id. au sommet.	9 .40
Profondeur totale du canal.	2 .40

Dans les souterrains la largeur est réduite à 3m.40 avec une hauteur sous clef de 3m.70.

Les travaux de la branche-mère ont été complétement terminés en 1850, et ceux du territoire de Marseille ainsi que la distribution dans la ville et dans le territoire, ont été achevés dans le cours de l'année 1851.

REVUE DES CHEMINS DE FER.

CHEMINS DE FER FRANÇAIS.

Ligne de Pont-l'Évêque à Honfleur. — La ligne de Honfleur que la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest a inaugurée récemment, se rattache à celle de Pont-l'Evêque, à 300 mètres environ de la gare provisoire. Elle passe bientôt en remblai formé avec les terres de la tranchée de Saint-Melaine, traverse le faubourg Nival sur un viaduc de trois arches, et s'infléchit, toujours en remblai, vers la vallée de la Calonne, jusqu'à la tranchée de Saint-Melaine.

Jusqu'à Hébertot la voie est en rampe de 0m,009 environ, là elle entre en tunnel et descend bientôt vers Honfleur, sur une pente de 0m,007.

Le tunnel d'Hébertot est percé en alignement droit sur une longueur de 3000m,00. 13 puits ont servi à sa construction. Il est solidement

établi dans un terrain calcaire, avec revêtement calcaire et quatre lanternes pour l'aérage.

La voie traverse ensuite un ouvrage d'art important, avant d'entrer à Quetteville-Beuzeville.

Puis elle passe sur divers viaducs et ponts, parmi lesquels on doit citer le pont de Saint-Sauveur, qui est le plus remarquable, et elle arrive à la station de Honfleur, appelée ainsi à devenir le point naturel du transit entre le Havre, Nantes et Bordeaux.

Ligne de Nantes à Châteaulin. — La ligne de Nantes à Châteaulin et à Napoléonville comprend une longueur totale de 295 kilom. Les travaux de la section de Savenay à Lorient, commencés en 1859, seront livrés à la fin de cette année. La section de Lorient à Quimper le sera dans le courant de l'année prochaine.

Le chemin de Châteaulin s'embranche à Savenay sur celui de Nantes à Saint-Nazaire, et se dirige sur Pont-Château, première station à 14 kilom. de Savenay. Il traverse le village en tunnel (148 mètres de longueur), et passe successivement à Bufféac, Saint-Gildas-des-Bois, Séverac et Redon.

C'est à Saint-Nicolas-de-Redon, un peu avant Redon, que doit avoir lieu l'embranchement de la ligne de Rennes.

Le chemin de fer franchit la Vilaine sur un pont métallique de 60 mètres, traverse la ville, le canal de Nantes à Brest sur un pont biais de 11 mètres d'ouverture et l'Ourcq sur un pont en pierre et en tôle de 52 mètres.

L'installation de la voie a présenté en cet endroit de sérieuses difficultés. Le sol tourbeux sur lequel on était obligé d'asseoir les remblais a donné lieu à des tassements qui ont atteint 8 et 9 mètres.

De ce point, pour arriver à Vannes, à 96 kilom. de Savenay, la voie a traversé les stations de Saint-Jacut, Malensac, Questembert et Elven.

Après Vannes, la ligne se dirige sur Saint-Anne d'Auray, où elle arrive sur un viaduc de 206 mètres de longueur, de 27 mètres d'élévation environ, et composé de 10 arches de 15 mètres d'ouverture.

A la station d'Auray doit être l'embranchement de la ligne de Napoléonville.

La ligne franchit ensuite le Blavet sur un viaduc en maçonnerie de 222 mètres de longueur, composé de 11 arches, dont 5 ont 22 mèt. de largeur et 26 mètres de hauteur sous clef, pour le passage des navires.

Elle arrive à Lorient sur un pont construit sur le Scorff, qui est l'un des ouvrages d'art les plus importants. Il se compose de dix arches en granit et trois grandes travées métalliques de 173 mètres de longueur, fondées au moyen de caissons en tôle. Les piles sur lesquelles elles reposent ont été descendues à 18 mèt. en contre-bas des eaux moyennes, dans un terrain vaseux. Les travées de rive ont chacune 52 mètres d'ouverture, et la travée centrale 64 mètres.

CHEMINS DE FER ÉTRANGERS.

État des Travaux du chemin de fer du Nord de l'Espagne. — Les travaux de la Compagnie du chemin de fer du Nord de l'Espagne sont actuellement répartis en trois divisions :

1° De Madrid à Mingoria, 134 kilom;

2° De Mingoria à Alar del Rey et à Quintanapalla, 343 kilom;

3° De Quintanapalla à la Bidassoa, 251 kil. C'est la partie la moins avancée du réseau.

Ligne de Madrid à Mingoria. — Sur la ligne de Madrid à Mingoria, on a livré, l'année dernière, la section de Madrid à l'Escurial (50kilom.), mais il y avait encore à exécuter divers travaux d'achèvement qui viennent d'être terminés.

On espère pouvoir exploiter dans un an la ligne de l'Escurial à Avila (70 kilom.), qui forme la traversée du Guadarrama, et l'on posera les rails sans discontinuité jusqu'à San Chidrian, sur une longueur de 31 kilom., pour compléter ainsi le réseau des lignes actuellement en exploitation.

Chemin de Mingoria à Alar del Rey et Quintanapalla. — La Compagnie n'a plus à exécuter sur cette ligne que des travaux d'achèvement parmi lesquels on doit citer un pont métallique sur le Duero; l'achèvement de quelques bâtiments et le ballastage, ainsi que la consolidation des remblais et ouvrages d'art endommagés par les inondations.

Ligne de Quintanapalla à Irun. — Cette ligne comprend cinq sections :

1° De Quintanapalla à Miranda;

2° De Miranda à Olazagoitia;

3° D'Olazagoitia à Beasain (*traversée des Pyrénées*);

4° De Beasain à Saint-Sébastien;

5° De Saint-Sébastien à Irun.

La section de Quintanapalla à Miranda comprend une longueur de 72 kilom. Elle est achevée maintenant, sauf une faible lacune résultant de la pose du tablier du pont métallique des Trois-Moulins, près de Pancorbo.

75 kilom. de la seconde section, celle de Miranda à Olazagoitia sont livrés à l'exploitation depuis le mois d'Avril. La voie est complètement achevée. Toutefois, les constructions des gares et stations ne sont encore que provisoires.

La troisième section, d'Olazagoitia à Beasain, qui comprend la traversée des Pyrénées, s'étend sur une longueur de 46 kilom. Les travaux de cette partie de la ligne sont assez peu avancés par suite des études des tracés qui ont été souvent modifiés. L'ouvrage principal, le tunnel d'Oazurza, qui doit avoir 2,900 mètres de longueur, présente une lacune de 700 mètres dont le percement est poussé avec activité.

On pense que les 41 kilom. qui composent la section de Beasain à Saint-Sébastien seront achevés dans le premier semestre de 1863, et ceux de la section de Saint-Sébastien vers la fin de la même année.

En résumé, la situation des travaux des chemins de fer du Nord de l'Espagne est la suivante :

DÉSIGNATION DES SECTIONS.	LONGUEURS	MISE en exploitation.
	kilom.	
Madrid à l'Escurial.	50	exploitée.
L'Escurial à Avila.	70	Juin 1863.
Avila à San Chidrian.	32	fin 1862.
San Chidrian à Alar del Rey et à Quintanapalla.	326	exploitée.
Quintanapalla à Miranda.	72	Juin 1862.
Miranda à Olazagoitia.	75	exploitée.
Traversée des Pyrénées.	45	fin 1864.
Beasain à Saint-Sébastien.	41	Juillet 1863
Saint-Sébastien à Irun.	19	fin 1863.

Ligne de Berne à Lausanne par Fribourg. — On a terminé récemment la pose du grand viaduc de Grandfey, sur la Sarine, près de Fribourg, sur la ligne de Berne à Lausanne. Cet ouvrage se compose d'un pont en fer reposant sur les deux rives sur des culées en maçonnerie, et sur six piles dont la base est en maçonnerie et le reste en métal. Le pont, y compris les culées, a une longueur totale de 383 mètres. Déduction faite des culées, le tablier en fer forgé compte 334 mètres. Ce tablier est un tube à section rectangulaire dans l'intérieur duquel passent les piétons, tandis que les rails du chemin de fer *sont posés à la* partie supérieure. Il pèse 1,200,000 kilog. environ.

Les piles ont une hauteur maxima de 78 mètre, dont 34 en maçonnerie et le reste en fer. La partie métallique se compose de colonnes en fonte reliées entre elles par des treillis en fer forgé. Chaque pile contient 208,000 kilog. de fonte et 84,000 kilog. de fer, soit au total 1,248,000 kilog. de fonte et 504,000 kilog de fer. Le poids du tablier et des piles (fer et fonte), est donc de 3,052,000 kilog. environ.

La maçonnerie comprend 20,000 mètres cubes.

Ce viaduc a été exécuté en deux ans sous la direction de M. Jacomin, Ingénieur des Ponts et Chaussées, et sous la surveillance de M. Dubbach, Ingénieur des Ponts et Chaussées, Ingénieur en chef de la Compagnie, et Smyczinski, Ingénieur de section. Il a été fourni par l'usine du Creusot et témoigne des grands progrès réalisés en France par l'industrie métallurgique dans ces dernières années.

Forme, Fabrication et Durée des rails

sur les chemins de fer Prussiens.

On emploie, depuis 1856, sur presque tous les chemins de fer prussiens des rails à patin de 0m.131 millimètres de hauteur qui pèsent 34k.200 par mètre courant.

Malgré l'augmentation de la charge supportée par chaque essieu, la résistance de ces rails a toujours été trouvée suffisante, mais l'adoption de ce profil n'a pas produit d'amélioration sensible dans l'usure et la déformation des tables de roulement, c'est donc moins sur la forme du profil que sur le mode de fabrication et le choix des matières que doivent porter les perfectionnements.

Voici à ce sujet les progrès réalisés par quelques Compagnies des chemins de fer prussiens.

Dans un cahier des charges pour la fourniture des rails, la Compagnie du chemin de la *Silésie-Inférieure*, exige un fer de bonne qualité, exempt de toute traces de laitier, dur et à grain fin à la table, résistant et nerveux au patin; un soudage parfait et une entière homogénéité de matière.

Les conditions du chemin d'*Aix-la-Chapelle à Dusseldorf*, sont les mêmes que les précédentes, mais on n'y admet pas les reproches faits à la grande hauteur du profil normal, on n'a jamais observé dans les

courbes le manque de fixité des crampons ; la tige a été aussi trouvée assez forte. L'exfoliation de la table est attribuée à sa convexité qui oblige de placer la ligne médiane de la surface de roulement précisément entre les deux cylindres du laminoir.

La Compagnie du *chemin de Saarbrück* spécifie la provenance du minerai et du coke : elle exige l'emploi de fours à puddler à circulation d'eau, le pilonnage des loupes, le classement des massiaux et la fabrication du rail en deux chaudes, l'une au pilon et l'autre au laminoir.

Le *chemin Guillaume* a adopté, depuis 1856, des rails qui n'ont que 118 millimètres de hauteur au lieu de 131. Il n'a imposé relativement à la composition des paquets aucune condition, aussi a-t-on pu y constater quelques cas de rupture, et de nombreux frais d'entretien par suite d'écrasements, de dessoudures et de l'exfoliation des bords.

Le chemin de *Berg-Mark* impose aux fabricants les mêmes conditions que la ligne de la *Silésie-Inférieure*.

Il soumet ensuite les produits aux épreuves suivantes : Le rail étant posé sur deux appuis distants de 1 mètre, une charge de 10,000 kilog. appliquée en son milieu ne doit produire aucune flexion permanente. Il doit de plus pouvoir prendre sur cette longueur une flèche de 0m.040 sans qu'il s'y manifeste aucune déformation. La résistance est en général satisfaisante ; le soudage laisse quelquefois à désirer. Quant au profil, on a trouvé avantageux, pour l'éclissage, de raccorder plus brusquement le champignon avec le corps du rail.

La Compagnie du *chemin de Westphalie* ne spécifie rien relativement au mode de fabrication, elle prescrit seulement l'emploi du pilon. Chaque livraison est soumise à une garantie de trois années, on emploie exclusivement du fer ballé. Les rebuts s'élèvent moyennement à 6 1/2 pour 100.

Le *chemin de la Silésie supérieure* spécifie, pour le choix des matières et le mode de fabrication, des conditions analogues à celles des compagnies précédentes, cette compagnie a payé les rails à raison de :

430 fr.	la tonne	en	1857.
321 fr.	—		1858.
300 fr.	—		1859.
256 fr.	—		1860.

Depuis 1848, on a remplacé sur cette ligne 8 pour 100 environ du nombre total des rails employés.

A la suite de nombreuses expériences, on est arrivé à faire la table en fer ballé et le corps du rail en fer brut. Pour constater le mode de formation du paquet et la bonne exécution de la soudure, on attaque par un acide une section du rail préalablement polie. Le soudage du paquet se fait en deux chaudes, l'une au pilon et l'autre au laminoir. L'épreuve se fait à la charge. Les conditions sont d'ailleurs à peu de chose près les mêmes qu'au chemin de fer de Berg-Mark.

Le *chemin de la Thuringe* qui emploie des natures de fer différentes pour la table de roulement et pour le corps du rail, a éprouvé un grand nombre de dessoudures graves.

Le *chemin de Berlin à Anhalt* fait usage de rails fabriqués en trois espèces de fer différentes, mais il a éprouvé à un haut degré tous les inconvénients du manque d'homogénéité.

Le *chemin de Magdebourg Wittemberg*, emploie des rails homogènes, et les reçoit après des épreuves au choc.

On doit citer aussi, parmi les perfectionnements apportés à la fabrication des rails et à la rédaction des marchés, la couverte à rebords en fer corroyé, employée par les Compagnies de *Berlin à Hambourg* et de *Berlin à Magdebourg*, ainsi que la garantie de 5 ans exigée par cette dernière Compagnie.

REVUE TÉLÉGRAPHIQUE.

Projet d'Organisation d'un Service télégraphique

dans l'intérieur de la ville et dans la banlieue de Paris.

Nous avons déjà signalé dans une livraison précédente (*Nouv. Ann. Const.* 1861, col. 142) l'organisation de la Télégraphie urbaine à Londres, en émettant le vœu de la voir adopter bientôt en France. Un semblable service présenterait en effet les plus grands avantages dans toutes les villes importantes, tant pour les transactions commerciales que pour les relations ordinaires de la vie.

Il a du reste été récemment l'objet d'études suivies, et vient de donner lieu récemment à un projet énoncé dans une lettre adressée à M. le Ministre des Travaux publics par M. Aristide DUMONT, Ingénieur des Ponts et Chaussées.

Dans cet intéressant travail, M. DUMONT sollicite l'autorisation d'établir un service télégraphique dans la ville et la banlieue de Paris, aux risques et périls d'une compagnie dont il a préparé l'organisation.

Il entre à cet effet dans les détails économiques du service qu'il se propose de créer, et dont nous nous faisons un devoir de signaler ici les traits principaux.

M. DUMONT suppose, dans son projet, l'établissement de cinquante bureaux qui, eu égard à la surface de Paris, pourraient se trouver au centre d'un carré de 1000 mètres de côté ; de sorte que la distance d'un bureau quelconque, au point le plus éloigné de sa circonscription, fût de 700 mètres environ. Ces bureaux seraient reliés entre eux à l'aide de fils aériens supportés par des poteaux installés sur les combles des maisons. Ils ne gêneraient ainsi en rien la circulation, occasionneraient une dépense peu considérable, et n'imposeraient aucune servitude fâcheuse aux propriétaires. Les poteaux pourraient être distants non plus de 50 et 100 mètres comme dans les lignes télégraphiques ordinaires, mais on pourrait admettre sans inconvénient, d'après l'auteur, des portées de 250, 300 et même 350m.00.

Une expérience sur une grande échelle, a, du reste, été faite récemment, sur une longueur de 2500 mètres du passage Jouffroy au Palais-Législatif. La première portée, du passage Jouffroy au coin de la rue Lepelletier, était de 300 mètres ; la seconde, de la rue Lepelletier au coin de la rue de la Paix, de 500 mètres. Le fil se dirigeait ensuite vers le garde meuble à l'aide de portées variables de 150 à 300 mètres, et de ce dernier point à la Chambre législative, il franchissait la Place de la Concorde et la Seine sur une seule portée de 600 mètres.

Pour relier entre elles, commodément, les cinquante stations une fois établies, le problème est ici plus complexe que sur les lignes des chemins de fer où les stations sont moins nombreuses, et établies les unes à la suite des autres.

M. DUMONT propose de résoudre la question par la création d'un bureau central, communiquant avec chaque station. Ce bureau serait averti chaque fois qu'une station quelconque aurait à se mettre en rapport avec une autre, et à l'aide d'un commutateur multiple il serait aisé d'établir une communication directe entre elles.

Il examine ensuite le temps employé pour la transmission des dépêches, et là plusieurs cas sont à distinguer, en supposant l'étendue moyenne des dépêches de cent à cent vingt lettres, et que les manipulateurs puissent transmettre soixante lettres environ par minute ; et en admettant de plus que l'expéditeur se rende au bureau télégraphique voisin pour remettre sa dépêche.

Un calcul très-simple montre que dans le cas ordinaire la dépêche pourra être transmise en cinq minutes ; en neuf minutes pour le cas le plus défavorable, celui où la dépêche est destinée à une personne placée sur la limite de deux stations voisines, à 700 mètres environ du bureau qui l'a reçue.

Il serait facile d'ailleurs d'éviter au public l'obligation de se rendre au bureau même pour expédier une dépêche, en établissant, dans chaque circonscription télégraphique, un certain nombre de boîtes dont la levée pourrait se faire toutes les cinq minutes, pour recevoir les dépêches, préalablement affranchies à l'aide d'un timbre particulier. Le nombre de ces boîtes pourrait être fixé ultérieurement et s'accroître suivant les besoins, mais il est probable que mille suffiraient dans le principe, le nombre des boîtes de la petite poste ne s'élevant pas actuellement au delà de deux cent quatre-vingt-sept.

Si l'on calcule maintenant le temps exigé pour la transmission d'une dépêche, remise dans une boîte télégraphique, on trouve qu'il serait de onze à douze minutes dans le cas moyen, et de vingt et une à vingt-trois minutes dans le cas le plus défavorable.

Quant au prix, il pourrait être de 0f.10 à 0f.15 pour les dépêches n'exigeant pas de réponses, et de 0f.20 à 0f.25 pour les autres. Ces frais seraient à très-peu près ceux de la poste, et le service télégraphique apporterait ainsi une économie, une célérité et une sécurité dans les correspondances qui les feraient exclusivement adopter par le public, au détriment des exprès et des commissionnaires qui reviennent toujours beaucoup plus cher.

Passant ensuite à la question des dépenses et des recettes, M. DUMONT estime à 500,000 francs les frais de premier établissement de son projet, et à 600,000 francs les dépenses annuelles.

Pour l'évaluation des recettes, il faut remarquer que le personnel et le matériel de chaque bureau étant doublés, chaque station peut transmettre en même temps ou deux minutes, deux dépêches de cent vingt lettres chacune ; mais comme il faut tenir compte de la transmission et de la réception, on doit admettre que l'un des deux

appareils seulement serait affecté à la transmission. C'est donc sur une dépêche seulement que l'on peut compter par deux minutes, trente reçues et trente transmises; soit huit cent quarante dépêches, par bureau et par journée de quatorze heures, ou quarante-deux mille pour les cinquante bureaux, ou quinze millions trois cent trente mille par an, qui pourront fournir un revenu de 2,299,500 francs.

Cette supposition de 150,000 dépêches par an n'a du reste rien d'exagéré puisqu'on évalue à 8 ou 10,000,000 le nombre des lettres expédiées par la petite poste. En supposant même le nombre des dépêches réduit à 4,000,000 au début, ce chiffre suffirait pour couvrir les frais, et il serait évidemment dépassé dès la première année.

Ainsi que le fait remarquer si judicieusement M. DUMONT, c'est un nouveau mode de communication plus expéditif que ceux dont on dispose qu'il s'agit de créer. Il ne peut d'ailleurs être en rien nuisible à l'Administration des Postes, en raison de la brièveté et de la publicité forcées des dépêches. On serait donc peu fondé à penser que l'établissement de la télégraphie urbaine pourrait diminuer d'une manière sensible les recettes de la Poste aux lettres. La petite poste produit à peu près 1,500,000 fr. par an, le quarantième environ des recettes de l'Administration. Une diminution peu probable, mais en tous cas peu considérable, sur une aussi faible fraction du revenu, ne pourrait qu'être insignifiante, en vue surtout des besoins satisfaits par le nouveau service.

En résumé, l'établissement des fils télégraphiques aériens à l'intérieur des villes pourrait se faire économiquement, et la puissance de transmission du système projeté par M. DUMONT pourrait, dès la première année, atteindre jusqu'au chiffre de 15,000,000 de dépêches; mais il est évident que l'on serait bientôt conduit à multiplier les moyens de communications, jusqu'à établir des boîtes télégraphiques dans chaque rue, et même dans chaque maison un peu importante, ainsi que cela se pratique depuis longtemps aux États-Unis.

La multiplication du nombre des fils serait la conséquence immédiate des correspondances, on pourrait d'ailleurs l'effectuer, aussi économiquement que possible, par la disposition simple et ingénieuse publiée dans une précédente livraison (*N. ann. constr.* 1862, Prop. 261, col. 121.)

C. A. OPPERMANN.

Paris. — 1er Septembre 1862.

Premiers résultats de la loi d'abaissement

des taxes télégraphiques en France.

Lorsqu'en 1848 la taxe des postes fut réduite et rendue uniforme, il fallut cinq ans pour que le niveau des recettes remontât à son chiffre primitif : en 1849, il y eut augmentation de 23 p. 100 sur le nombre des lettres transmises, et cependant un déficit de 26 p. 100 dans le chiffre des recettes. C'est en se rappelant ces faits que l'on appréhendait la réduction de la taxe des dépêches télégraphiques. Cette décision devait être seulement prise à l'achèvement de notre réseau intérieur; mais l'Administration, de concert avec le M. Ministre de l'Intérieur, n'a pas craint de devancer cette époque.

La mesure dont nous avons déjà parlé, et par laquelle on fixait une taxe réduite et uniforme pour les dépêches circulant à l'intérieur de l'Empire, est en vigueur depuis le 1er Janvier 1862, et les résultats statistiques du premier trimestre prouvent que cette décision est une mesure des plus heureuses.

Le service international est d'ailleurs indépendant de la loi, mais son développement en est une conséquence directe.

Voici les tableaux comparatifs contenant le nombre des dépêches transmises et le chiffre des recettes effectuées pendant le premier trimestre de chacune des années 1861 et 1862; tant à l'intérieur de la France qu'à l'extérieur.

	DÉPÊCHES		RECETTES	
	1861.	1862.	1861.	1862.
Service intérieur.				
			francs.	francs.
Janvier.	51,122	92,304	200,308.49	218,259.02
Février.	48,170	88,324	182,557.67	207,291.10
Mars.	52,250	95,661	205,530.61	220,254.20
Service international.				
Janvier.	13,494	10,510	162,665.56	170,619.40
Février.	12,496	10,769	141,089.79	162,422.59
Mars.	13,104	10,991	159,237,92	171,620.65

Installation des Postes télégraphiques de sûreté

sur la ligne de Paris à Soissons.

Quand un train est en détresse sur une ligne de chemin de fer, le chef de train doit demander du secours à la plus prochaine station : il possède à cet effet, dans le wagon à bagages, un appareil télégraphique complet et une pile. Il faut alors qu'il prenne ses dispositions pour se mettre en rapport avec la ligne. On comprend que le chef de train doive souvent se trouver très-embarrassé, et il peut en résulter des pertes de temps et des dépêches inintelligibles.

L'Administration du chemin de fer du Nord a installé sur la ligne de Paris à Soissons, des postes télégraphiques spécialement affectés au service de la sûreté des trains. Sur des supports fixes de quatre kilomètres en quatre kilomètres, sont disposés des appareils télégraphiques manipulateur, régulateur, et boussole; le courant de la ligne traverse toutes les boussoles, et les appareils télégraphiques peuvent se mettre dans le circuit d'une station voisine ou des deux stations intermédiaires en rompant le circuit de la ligne. Les appareils étant en relation avec la terre et le fil de ligne, ils fonctionneront par le courant même de la ligne; il n'y aura donc aucune pile à entretenir près de ces postes. Dans un cas de détresse, le chef de train se rend au poste de sûreté le plus voisin, rompt la communication de la ligne, et, plaçant son appareil en relation avec le fil de ligne d'une part, et avec la terre de l'autre, il peut communiquer avec une ou les deux stations entre lesquelles il se trouve.

Les appareils étant toujours montés, il n'y a donc que deux communications à établir, ce qui rend la tâche des employés des trains extrêmement simple.

Cette innovation ne laisse pas d'être dispendieuse, mais elle permet d'éviter de nombreux accidents, et il serait vraiment désirable que les autres Administrations de chemins de fer suivissent l'exemple que vient de leur donner si spontanément l'Administration du chemin de fer du Nord.

Projet d'un nouveau câble transatlantique.

Il y a trois ans, l'Angleterre et les États-Unis se trouvaient, comme on sait, reliés par une ligne télégraphique sous-marine. Au bout de trois semaines, temps pendant lequel on ne put transmettre que trois cent dépêches, la communication fut complétement interrompue. Cette tentative faite dans le but de réunir par le télégraphe électrique l'ancien et le nouveau monde, semble devoir être *prochainement* reprise. Les ingénieurs de la Compagnie transatlantique ont fait les recherches les plus actives dans le but de découvrir un câble offrant toutes les chances de succès; et aujourd'hui ils sont prêts, dit-on, à renouveler cette grande expérience.

Le cuivre transmet le courant électrique avec une vitesse plus ou moins grande suivant son état de pureté; aussi le câble actuel sera-t-il construit en cuivre excessivement pur ; le conducteur pèsera 520 livres (235k.56) le mille, et le corps isolant 550 livres (249k.15); la transmission n'aura lieu que par un seul faisceau de fils placé au centre du câble. Tous les fils de fer préservateurs seront isolés l'un de l'autre à l'aide d'une couche de gutta-percha, et par suite indestructibles. Le faisceau conducteur sera protégé par huit enveloppes, dont quatre en gutta-percha et quatre en matière de chatterton. La longueur du câble nécessaire pour réunir l'Irlande à Terre-Neuve est de 2000 milles marins; la distance géographique n'est que de 1640 milles. Les dépenses exigées par l'exécution de ce vaste projet sont évidemment très-élevées, mais les gouvernements anglais et américain sont, paraît-il, tout disposés à venir en aide à la Compagnie transatlantique.

Le gouvernement américain serait prêt à garantir 2 p. 100 sur un capital de 17,500,000 francs, si le gouvernement anglais se portait garant pour une part d'intérêt égal. Les ingénieurs qui ont pris part à la pose du premier câble s'accordent tous, d'ailleurs, à regarder le succès de ce nouveau projet comme assuré, et l'on ne peut que faire des vœux pour que les puissances intéressées directement dans la question s'entendent pour la résoudre.

Progrès de la Télégraphie en Australie.

Le Parlement anglais vient de sanctionner les décrets concernant l'installation du réseau télégraphique australien.

La ligne la plus importante sera celle d'Orange à Wagga-Wagga : elle n'aura pas moins de 250 milles de longueur et reliera Sydney avec Burangong et avec les placers de Lachlan. A Wagga-Wagga, la communication sera établie avec le réseau australien, de sorte qu'il y aura deux lignes indépendantes établies entre Sydney et Melbourne. Il existait déjà une communication entre cette dernière ville et Wagga-Wagga, par Deniliguin et Sandhurst. De cette manière, s'il arrive une interruption du service sur la ligne Sud, la ligne Ouest pourra transmettre les

dépêches entre Victoria et la Nouvelle-Galles du Sud. Diverses lignes devant compléter le réseau australien sont actuellement décidées par les autorités de la Colonie.

Lignes télégraphiques de l'Orient.

Les dépêches peuvent être transmises directement par le télégraphe de Constantinople à Bagdad. Cette ligne offre cette particularité que le fil du Bosphore, étant constamment détérioré par les ancres des nombreux navires qui traversent le fleuve, est suspendu au-dessus du détroit, à l'endroit le moins large, qui est d'environ de 1 kilom. De Bagdad, la ligne sera continuée vers le Nord, dans la direction de Téhéran ; d'un côté elle se reliera avec le système déjà organisé par le gouvernement persan, de l'autre elle gagnera à l'Est Bunder-Abbas, sur la frontière du Béloutchistan. Le plan du télégraphe sous-marin qui devait franchir la mer Rouge est remplacé par le projet d'une ligne aérienne qui côtoiera l'Euphrate et traversera la Perse.

Lignes Ottomanes.

Les travaux entrepris pour relier télégraphiquement les villes du littoral de la Syrie avec Damas, Beyrouth, Alep et Diarkebir se poursuivent activement. Un nouveau câble sous-marin, traversant l'Hellespont, reliera cette ville avec la ligne de Gallipoli, et mettra ainsi l'Asie en communication avec l'Europe.

Ernest SAINT-EDME,
Préparateur de Physique au Conservatoire des Arts et Métiers.

REVUE TECHNOLOGIQUE

Note sur les bétons agglomérés de M. Coignet.

Une Commission composée de membres de la Société des Ingénieurs Civils s'étant rendue à Saint-Denis il y a quelque temps pour constater l'état des constructions exécutées à l'aide des bétons agglomérés de M. COIGNET, et les progrès introduits récemment dans cette fabrication, nous résumons ici le compte rendu que M. VERRINE a fait de cette visite.

L'examen de la Commission a porté principalement sur les points suivants :

1° La dureté du béton dans les parties de la construction soumises ou soustraites à l'influence atmosphérique ;

2° Salubrité des habitations constatée par la fraîcheur des murs et la conservation des papiers ou des enduits ;

3° Les fissures résultant soit des tassements du terrain, soit de la poussée des combles, soit du retrait même des bétons ;

4° L'état des arêtes vives des fenêtres, des portes, etc., et l'usure des escaliers ;

5° L'aspect général des constructions, au point de vue de la couleur inhérente à la matière ;

6° Les divers spécimens en service, ou exécutés comme modèles ;

7° Les nouveaux procédés en usage pour obtenir un mélange aussi intime que possible de la chaux et du ciment avec le sable ;

8° Enfin, l'importance de l'usine au point de vue de l'emploi des bétons agglomérés.

La Commission a d'abord visité une petite maison bâtie à Saint-Denis en 1857, composée d'un rez-de-chaussée et de deux étages, avec toiture en voûte de 8m.50 de largeur sur 14 mètres de portée, formant logement mansardé au second. Les murs, l'escalier, les planchers, le toit sont en béton. L'épaisseur des murs est de 0m.40 sur toute la hauteur, celle des plafonds de 0m.22 à 0m.25.

Les chambres ne sont ni planchéiées, ni carrelées ; c'est le béton qui sert de carreau. De même la voûte dont l'épaisseur est de 0m.25 à la clef et de 0m.40 aux naissances, reçoit directement, sans couverture, les eaux pluviales qui coulent ensuite dans un chêneau creusé dans la corniche.

Cette maison a été trouvée dans un état général de conservation très-satisfaisant ; les murs ont extérieurement et intérieurement une très-grande dureté. On ne remarque à leur surface aucune fente ni aucune gerçure. Ils sont secs à l'intérieur, et la teinte uniforme des enduits qui les recouvre prouve qu'il n'existe dans la maçonnerie aucune fissure susceptible de donner passage à l'eau. Les planchers, ainsi que l'escalier, ont acquis une dureté remarquable. Les arêtes des portes et des fenêtres sont bien conservées ; les légères écornures que l'on y remarque proviennent, d'après M. COIGNET, d'un moulage imparfait, mais non d'altérations causées par l'atmosphère ; dans des constructions d'une certaine importance et d'un certain luxe, on pourrait faire les parties moulées en pierre de taille rapportée.

La voûte, dont le poids est considérable et la portée de 8 mètres, est soutenue par des murs qui ont plus de 4 mètres de hauteur et 0m.40 seulement d'épaisseur. Cela tient à ce que cette voûte, comme l'a fait remarquer M. COIGNET, n'exerce aucune poussée oblique sur les murs.

L'aspect général de la construction, c'est-à-dire la couleur, est sombre et peu agréable à l'œil. Cette teinte provient de l'emploi presque exclusif que l'on faisait à l'origine des cendres de houille ; on les remplace aujourd'hui par des sables de couleurs claires : les bétons ont alors une teinte analogue à celle de ces sables.

La maison d'habitation de M. COIGNET, qui a été visitée ensuite, a 20 mètres de longueur sur 15 de largeur ; elle est partagée en quatre parties égales par deux murs de refend perpendiculaires l'un à l'autre. Elle se compose de caves, d'un rez-de-chaussée et de deux étages élevés. Elle est couverte par une terrasse en béton, formant le plafond du second étage ; les planchers sont en bois, recouverts d'une dalle en béton de 0m.06 d'épaisseur. La terrasse, formée de quatre parties de 7 mètres sur 9, a une épaisseur de 0m.27 en moyenne. Le plancher est formé par des fers double T, de 0m.12 de hauteur, espacés de mètre en mètre, et reliés entre eux par de légères entretoises. Ces fers sont noyés dans le béton. M. COIGNET a fait une expérience qui tendrait à prouver qu'un plancher ainsi composé forme un tout rigide et indéformable. Un plancher de cette nature ayant été chargé de 15 à 1800 kilog. par mètre carré, on a observé qu'il ne fléchissait pas au milieu, mais qu'il descendait d'un seul bloc en s'échancrant circulairement dans les angles.

Les murs ont 0m.60 d'épaisseur dans les caves, 0m.50 au rez-de-chaussée, 0m.45 au premier, et 0m.40 au second étage. Ces épaisseurs tiennent à ce que la maison a été construite en 1853, époque de laquelle date l'invention. En donnant à ses murs une si grande épaisseur, M. COIGNET n'a fait que se conformer aux données de l'architecte ; mais aujourd'hui, pour une construction de cette importance, il n'hésiterait pas, paraît-il, à donner une épaisseur inférieure à celle des maçonneries ordinaires.

Les voûtes des caves, qui présentent des courbes très-variées, n'offrent aucun indice de poussée, et l'enduit de chaux qui les recouvre depuis trois ans ne laisse apercevoir aucune fissure. Cependant, sur la table d'une fenêtre qui se trouve au niveau du sol, et sur laquelle peut suinter l'eau de pluie, le béton y est dénué de toute consistance. Il est friable, se coupe au couteau comme une masse de sable légèrement durcie, et il semble conserver cet état jusqu'à une assez grande profondeur.

Ce défaut local doit tenir plutôt à une malfaçon qu'à l'humidité, puisque les surfaces extérieures ont conservé leur dureté ; mais cela donne une idée des conséquences des malfaçons en pareil cas, et de la vigilance que l'on doit apporter dans la surveillance des travaux.

En résumé, les deux constructions ci-dessus indiquées, et qui ont déjà 7 à 8 années d'existence, sont dans un état de conservation très-satisfaisant, et tout porte à croire que leur durée ne sera pas moindre que celle des maisons ordinaires.

Quant à la réparation des fissures produites par des tassements, retraites, etc., ou des malfaçons dont on reconnaîtrait l'existence après l'achèvement du travail, M. COIGNET n'a pas encore eu l'occasion de le faire, mais, le cas échéant, il procéderait à la manière ordinaire, il emploierait seulement une matière un peu plus riche en chaux, afin d'augmenter l'adhérence des reprises anciennes avec les nouvelles.

On conçoit que les réparations soient moins nombreuses dans les maçonneries en bétons agglomérés qu'en moellons, car les retraites et les tassements ne peuvent s'y produire, puisque la petite quantité d'eau qu'ils contiennent sert tout entière à la cristallisation de la chaux, et qu'il ne peut y avoir de vides causés dans la maçonnerie par l'évaporation, puisque les vides sont comblés préalablement par un pilonnage énergique. On conçoit enfin que les tassements généraux provenant d'un affaissement du sol y soient moins à craindre que dans les maçonneries ordinaires, puisque toutes les parties sont solidaires les unes des autres.

Parmi les nombreuses applications auxquelles se prête l'emploi des bétons agglomérés, on doit citer en première ligne, à cause de leurs avantages particuliers, les cuves à gazomètres, les citernes, silos, égouts, conduites d'eau, fosses d'aisance, bassins, etc., toutes les constructions souterraines étanches. L'emploi du béton aggloméré pour ces constructions étanches, permet de diminuer d'une quantité notable les épaisseurs qu'il faut donner aux maçonneries ordinaires afin d'assurer l'étanchéité.

Mais c'est principalement dans les constructions de petites dimensions que l'avantage des bétons se fait sentir, car la poussée du liquide contenu ou des terres extérieures étant très-faible, une très-faible épaisseur de béton suffit pour y résister.

C'est ainsi que M. COIGNET établit dans Paris des fosses d'aisance,

dont l'épaisseur est réduite à la moitié de celle des maçonneries ordinaires.

Parmi les autres applications examinées par la Commission, se trouvaient des trottoirs et des bordures, des chaussées établies dans des conditions de solidité et d'économie satisfaisantes.

Enfin les pierres sculptées fabriquées avec du grès de Fontainebleau, dont M. COIGNET a présenté de grands spécimens bien réussis. Le moulage se fait en caisses avec des moules en plâtre. Le ciment qui entre dans la composition de la pâte, donne à la pierre une couleur noirâtre quand la pièce sort du moule, mais cette couleur disparaît peu à peu, et la teinte devient bientôt celle de la pierre exposée à l'air depuis quelque temps.

Indépendamment des perfectionnements, tels que tours de main, composition suivant la nature des matières, que le temps et des efforts incessants ont apportés dans la fabrication des bétons agglomérés, on doit citer le nouveau malaxeur de MM. COIGNET et FRANCHOT qui a permis de faire des mélanges aussi homogènes que possible de la chaux avec le sable. Le mélange se fait maintenant en deux opérations : la première consiste à malaxer toute la chaux avec une faible quantité de sable, et la deuxième à malaxer ce premier mélange avec le reste du sable qui doit entrer dans la composition du béton. M. COIGNET obtient ainsi une homogénéité de matière beaucoup plus complète. De plus, les ruptures, les interruptions de travail qui étaient si fréquentes avec les malaxeurs employés auparavant, ont complétement cessé, et la diminution des frottements a amené une économie considérable de main-d'œuvre, et une production bien plus considérable.

Dans la séance où a été lu le rapport que nous venons de résumer, M. COIGNET a fait observer que quant au défaut rencontré à la tablette de l'une des fenêtres de sa maison d'habitation, il y a eu là une dégradation accidentelle, provenant de toute autre cause que celle du ramollissement du béton par l'action de la pluie, et le trou a été rebouché avec du mortier de mauvaise qualité. *Une enquête faite depuis la séance a démontré l'exactitude de cette assertion de M. COIGNET.*

M. VERRINE a reconnu aussi que les toitures en béton de M. COIGNET résistent complétement à la chaleur, à la pluie et à la gelée, mais il a cru devoir faire remarquer qu'elles étaient faites avec plus de soin que les maçonneries courantes, et qu'en général elles étaient recouvertes d'un enduit à plusieurs couches.

REVUE DES PUBLICATIONS PÉRIODIQUES ÉTRANGÈRES.

ALLGEMEINE BAUZEITUNG.

(Livraisons VII à X; année 1861.)

Vitesse maxima des convois de voyageurs sur les chemins de fer Autrichiens.

Un arrêté du Ministre de la Marine et du Commerce, M. le Comte WICKENBURG, a récemment élevé la vitesse permise aux convois de chemins de fer.

Eu égard aux perfectionnements apportés récemment dans la construction des lignes et du matériel de l'exploitation, la vitesse maxima permise qui n'était que de 7 milles autrichiens, ou de 53 kilomètres à l'heure, a été élevée à 10 milles autrichiens ou 75 kilomètres.

M. le Ministre fait remarquer que cette mesure n'a pas pour but d'engager les compagnies à augmenter la vitesse ordinaire de leurs convois, mais seulement de leur donner les moyens de régulariser, autant que possible, les heures de départ et d'arrivée des trains, en permettant aux express en retard de regagner le temps perdu.

Le Ministre du Commerce se réserve d'ailleurs la faculté, lors de son approbation des ordres de service du mouvement, d'imposer aux différentes Compagnies telle limite de vitesse qui lui semblera convenable, suivant les conditions et l'état de leurs différentes lignes.

Distribution d'eau de la ville de Glasgow.

La distribution d'eau de cette ville est un des travaux les plus remarquables qui aient été exécutés dans ces derniers temps.

Cet ouvrage surpasse le plus grand des 9 aqueducs qui alimentent la ville de Rome, et présente en outre une conception plus hardie que l'aqueduc de New-York, regardé comme le plus remarquable de ceux construits dans ces dernières années.

L'aqueduc qui amène l'eau à Glasgow, est pendant la plus grande partie de son parcours, taillé dans le roc, de telle sorte, qu'on peut le considérer comme un tunnel continu.

La dépense totale s'est élevée à 20 millions de francs, et l'on a calculé que la poudre et les fusées employées au percement, n'ont pas coûté moins de 50,000 francs par mille.

Les tunnels sont réunis par une double série de tuyaux en fonte de 1m.22 de diamètre.

La longueur totale est de 35 milles (56k. environ), avec une pente de 1m.52 par mille (1,609m.).

La quantité d'eau fournie par 24 heures, est de 1,262,000 à 1,810,000m. cubes ; ce qui fait de 320 à 360 litres d'eau par habitant et par jour.

PERSONNEL.

Promotions et Nominations dans l'ordre Impérial de la Légion d'Honneur.

Par décrets du 12 Juillet et du 16 août 1862, rendus sur la proposition du Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, ont été promus et nommés dans l'Ordre Impérial de la Légion d'Honneur :

Au Grade de Commandeur.

M. LEBRETON, Inspecteur général de 1re classe des Ponts et Chaussées. Officier depuis 1817.

Au Grade d'Officier.

M. GUYOT, Ingénieur en chef de 1re classe des Ponts et Chaussées : 32 ans de services. Chevalier du 14 août 1852.

M. ISABELLE, Architecte des Écoles d'arts et métiers et des établissements thermaux de l'État. Chevalier depuis 1845.

M. MAILLEBIAUX, Ingénieur en chef de 1re classe des Ponts et Chaussées. Chevalier depuis 1844.

M. NADAULT DE BUFFON, Ingénieur en chef de 1re classe des Ponts et Chaussées. Chevalier depuis 1841.

M. RÉGY, Ingénieur en chef de 1re classe des Ponts et Chaussées. Chevalier depuis 1845.

M. FRÉCOT, Ingénieur en chef de 2e classe des Ponts et Chaussées. Chevalier depuis 1854.

M. DE HENNEZEL, Ingénieur en chef de 1re classe des Mines. Chevalier depuis 1847.

M. TOURAT, Inspecteur général des chemins de fer. Chevalier depuis 1850.

Au Grade de Chevalier.

M. MONESTIER, Ingénieur ordinaire de 1re classe des Ponts et Chaussées : 22 ans de services.

M. GAUDOT DU PASSY, Ingénieur ordinaire de 1re classe des Ponts et Chaussées : 21 ans de services.

M. VERGES, Ingénieur en chef de 2e classe des Ponts et Chaussées : 32 ans de services.

M. BOMS, Ingénieur en chef de 2e classe des Ponts et Chaussées : 29 ans de services.

M. DAVIOUD, Architecte de la ville de Paris : services exceptionnels.

M. DEMOULIN, Ingénieur ordinaire de 1re classe des Ponts et Chaussées : 24 ans de services.

M. DUBUISSON, Ingénieur ordinaire de 1re classe des Ponts et Chaussées : 24 ans de services.

M. BRIANCHON, Ingénieur ordinaire de 1re classe des Ponts et Chaussées : 23 ans de services.

M. LEMAIRE, Ingénieur ordinaire de 1re classe des Ponts et Chaussées : 25 ans de services.

M. QUAISSAIN, Ingénieur ordinaire de 1re classe des Ponts et Chaussées : 22 ans de services.

M. DOCTEUR, Ingénieur ordinaire de 1re classe des Ponts et Chaussées : 22 ans de services.

M. DIETSCHEIMER, Ingénieur ordinaire de 1re classe des Ponts et Chaussées : 23 ans de services.

M. ROULEUL, Ingénieur ordinaire de 1re classe des Ponts et Chaussées : 23 ans de service.

M. BALLAND, Ingénieur ordinaire de 1re classe des Ponts et Chaussées : 22 ans de services.

M. SUGOT, Ingénieur ordinaire de 1re classe des Ponts et Chaussées : 22 ans de services.

M. JOLLOIS, Ingénieur ordinaire de 1re classe des Ponts et Chaussées : services exceptionnels.

M. GUILLEMAIN, Ingénieur ordinaire de 1re classe des Ponts et Chaussées : services exceptionnels.

M. HULLEAUX, Ingénieur ordinaire de 1re classe des Ponts et Chaussées : services exceptionnels.

M. BONTOUX, Ingénieur ordinaire de 2e classe des Ponts et Chaussées : 21 ans de services.

M. SCHELLINX, Ingénieur ordinaire de 2e classe des Ponts et Chaussées : services exceptionnels.

M. BERTRAND, Ingénieur ordinaire de 2e classe des Ponts et Chaussées : services exceptionnels.

M. CALLER, Ingénieur ordinaire de 2e classe des Ponts et Chaussées : services exceptionnels.

M. TRAUTMANN, Ingénieur ordinaire de 1re classe des Mines : services exceptionnels.

M. DE MARSILLY, Ingénieur ordinaire de 1re classe des mines : services exceptionnels.

M. CAVIER (Jean), Conducteur principal des Ponts et Chaussées : 42 ans de services.

M. BLONDIN, Conducteur principal des Ponts et Chaussées : 41 ans de services.

M. DE PULLIGNY, Président du Conseil d'administration du chemin de fer de Lyon à la Croix-Rousse.

M. MARCUARD, Administrateur du chemin de fer de l'Est.

M. DE NAZON, Chef du mouvement sur la ligne du chemin de fer du Nord.

M. MATHIAS (Ferdinand), Chef de traction sur la ligne du Nord.

M. PHILIPPON, Chef du mouvement sur la ligne de Lyon à la Méditerranée.

M. GOUSSARD, Ingénieur en chef de la traction sur la ligne de l'Est.

M. GAYARD, Chef de l'exploitation du chemin de fer de Ceinture.

M. MICHELANT, Ingénieur en chef de la traction au chemin de fer d'Orléans.

M. PETIT, Chef du service commercial au chemin de fer du Midi.

M. DELPECH, Ingénieur des Ateliers au chemin du fer de Paris à Lyon.

C. A. OPPERMANN, DIRECTEUR,
11, rue des Beaux-Arts, à Paris.

Paris. — Imprimé par E. Thunot et Ce, rue Racine, 26.

N° 94. — Octobre 1862.

PL. 41, 42, 43, 44.

SOMMAIRE.

PROJETS ET PROPOSITIONS

267 (1). Construction de bains de Vapeur économiques *par association d'ouvriers dans les Centres manufacturiers.*

L'amélioration des conditions hygiéniques de la vie, pour les ouvriers des grands centres industriels, est une question tellement importante que l'on ne saurait trop citer les exemples où un progrès quelconque a été réalisé.

On sait qu'au point de vue de l'économie, comme à celui de l'efficacité et de la promptitude d'action, les bains de vapeur sont bien préférables aux bains d'eau. On comprend, en effet, qu'une simple couche de vapeur, absorbée par chaque homme, suffit pour produire une immersion complète, tandis que, dans le système des bains liquides, il faut un volume d'eau relativement considérable qu'il faut échauffer à grands frais, et renouveler en pure perte, pour produire le même effet. En d'autres termes, avec l'eau d'un seul bain ordinaire à cuve, on peut produire assez de vapeur pour distribuer une centaine de bains dans le système nouveau. (On sait qu'un litre d'eau représente plus de mille litres de vapeur.)

Aussi, en Angleterre, le pays par excellence de toutes les innovations pratiques, les bains de vapeur ont-ils pris, dans ces derniers temps, un développement considérable dans les principales villes industrielles. A *Manchester*, *Sheffield*, *Leeds*, *Rochdale*, les ouvriers se sont réunis en sociétés, pour fonder, à leur propre usage, de vastes établissements dont les résultats sont tout à fait remarquables. Des actions de 25 francs (une livre sterling) ont été créées, des comités de direction se sont mis à l'œuvre, et aujourd'hui tous ces établissements, non-seulement remplissent parfaitement le but hygiénique que l'on se proposait, mais encore distribuent à leurs actionnaires des dividendes montant à plus de 12 p. 100 de bénéfice, ce qui n'est pas pour eux le côté le moins utile de la question.

L'installation générale des constructions dont il s'agit est d'ailleurs très-simple et très-économique. Une grande salle centrale voûtée, une piscine en dalles formant rigoles d'écoulement pour la vapeur condensée, des sièges et tables de marbre chauffées pour les frictions, des cabinets ouverts pour les douches et les savonnages tout autour de la grande salle, puis à l'entrée un vestibule, une lingerie, une première salle chauffée où les baigneurs se déshabillent, pour que le corps se mette graduellement à la température plus élevée de la salle de vapeur, une autre salle avec lits de repos pour ne pas ressortir brusquement du bain de vapeur à l'air extérieur, telles sont les dispositions générales de ces établissements dont l'entrée ne coûte que 0f.10 (un penny), et qui réalisent de la manière la plus économique possible, le problème des bains publics pour la classe ouvrière.

C. A. Oppermann.

Paris. — 1er Octobre 1862.

(1) Pour la série complète des Numéros, voir le *Portefeuille économique des Machines*, l'*Album de l'Art Industriel* et les *Nouvelles Annales d'Agriculture*.

CHRONIQUE.

TRAVAUX DE PARIS.

Nouvelles constructions du Théâtre-Français. — La nouvelle façade du Théâtre-Français a été depuis un mois environ débarrassée de ses échafaudages. Elle se compose de seize travées placées en avant-corps saillant, et de deux parties en retraite de chaque côté.

Le rez-de-chaussée est formé par une colonnade toscane de même style que la partie du Palais-Royal à laquelle elle sert de pendant. Sous cette colonnade se trouvent les bureaux, les vestibules et les dépendances du théâtre.

Au premier étage est placée une corniche sur consoles, qui supporte des pilastres composites. Au-dessus de ces pilastres se trouve le premier entablement que surmonte un étage en attique, et dont les trumeaux sont décorés par des pilastres soutenant le second entablement.

L'attique est couronné lui-même par une balustrade ornée de vases et de trophées. Au-dessus est un étage de mansardes.

L'ensemble de cette façade est du reste relativement assez satisfaisant. Les lignes y sont mieux accusées que dans beaucoup des constructions actuelles, la composition paraît mieux comprise, mais on y retrouve malheureusement encore un trop grand nombre de points communs avec ce qui se fait chaque jour. C'est ainsi que les ronds et les rosaces sont, à notre avis, beaucoup trop nombreux dans les pleins, les colonnes du bas trop grêles, la balustrade du haut un peu trop lourde pour la façade, et les balcons bien massifs.

En avant du nouvel édifice on a ménagé, entre la rue Saint-Honoré et la voie qui longe le théâtre, un terre-plein orné d'arbres et de quelques bancs. Il sert à la fois de trottoir de refuge pour les piétons et de motif de décoration pour cette partie de la place.

Restauration du Palais-Royal. — On s'occupe en ce moment de restaurer la façade du Palais-Royal, du côté de la place et dans la cour d'honneur. On exécute les rejointoiements et les raccords nécessaires pour servir de pendant à la nouvelle façade du Théâtre-Français, qui a été terminée le 15 Août dernier.

Nouvelles constructions projetées pour le service de l'octroi. — Parmi les travaux qui doivent être prochainement mis en adjudication à l'Hôtel-de-ville, figurent cinq grandes constructions pour le service de l'octroi.

La première est un bâtiment d'Administration qui s'élèvera au bastion n° 34, attenant à la porte de la Chapelle-Saint-Denis, et les quatre autres sont des casernes pour les employés. L'une des casernes sera construite au bastion n° 17, près de la porte de Ménilmontant; une seconde au bastion 52, près de la porte d'Auteuil; une troisième au bastion 63, près de la porte du Bas-Meudon, et la quatrième au bastion 87, près de la porte de Fontainebleau.

TRAVAUX DES DÉPARTEMENTS.

Travaux publics dans la ville de Lyon. — L'ensemble des travaux que l'on a exécutés à Lyon, pour la restauration des quais, s'achève en ce moment. Ils présenteront bientôt une longueur de 18 kilomètres.

On remarque surtout le quai du Prince Impérial, en aval du pont de la Guillotière et le quai de Bourgneuf ou de Pierre-Seize, qui est devenu une des plus belles voies de communication de la ville.

Les rochers qui obstruaient le cours de la Saône, sous le pont de Nemours, sont complètement enlevés. Plus de 40,000 mètres cubes de granit ont été extraits à près de 3 mètres au-dessous des plus basses eaux, et le lit de la rivière est maintenant régularisé.

Le cours de Brosses est également sur le point d'être terminé.

On a adopté récemment le projet d'un hippodrome, au Nord du parc de la Tête-d'Or, et deux nouvelles voies ont été ouvertes pour le quartier de l'Ouest; la place au Nord de l'église Saint-Paul communique directement avec le quai, et une grande rue, partant de l'extrémité Ouest du pont de la Feuillée, vient aboutir au pied des montées Saint-Barthélemy et des Carmes-Déchaussés.

La nouvelle rue de l'Impératrice est déjà livrée à la circulation.

On construit la partie du palais Saint-Pierre, consacrée à l'enseignement supérieur des Facultés, à l'extrémité Nord de la rue de l'Impératrice, et l'on doit raccorder ce corps de bâtiment avec l'ancien.

Enfin, il est question d'ouvrir une salle nouvelle au Musée pour les collections scientifiques recueillies dans le département et dans le bassin du Rhône.

Ponts de Billancourt et d'Issy. — Les travaux des ponts de Billancourt et d'Issy avancent. Les travées en fer sont sur le point d'être montées. Ces ouvrages doivent être reliés par une levée sur l'île Saint-Germain; ils sont destinés, comme on sait, à mettre en communication directe les rives de la Seine, depuis le pont de Grenelle jusqu'au pont de Sèvres.

Ils relieront ainsi la plaine de Billancourt, le bois de Boulogne et les coteaux d'Issy. Ils se composent de deux grandes poutres de rive, distantes de 12 mètres et reliées par un système d'entretoisement rigide sur lequel sera placé un plancher en fonte.

Les ponts seront montés sur la culée droite, et lancés sur les piles au fur et à mesure de l'avancement du montage, ainsi que cela s'est pratiqué pour plusieurs ponts et viaducs de chemins de fer. Cette méthode permet, comme on sait, d'éviter les échafaudages, elle est par suite plus simple et plus économique.

Leur construction se rattache d'ailleurs à un ensemble d'établissement de voies nouvelles qui se compose : sur la rive droite, d'un boulevard de 20 mètres de largeur projeté pour faire communiquer directement les nouveaux ponts avec l'entrée de Paris à la porte de Saint-Cloud et le nouveau boulevard d'Auteuil, qui doit desservir le palais de l'Exposition permanente actuellement en construction. Sur la rive gauche, d'une voie nouvelle qui partira du pont sur le petit bras de la Seine, à Issy, traversera aux Moulineaux la route Impériale n° 189, et se dirigera par le coteau d'Issy sur Clamart, en passant au-dessus du chemin de fer de Versailles (rive gauche).

Affaires courantes du mois de Septembre 1862.

Routes et Ponts.

— Prolongement de la route Impériale n° 115 jusqu'à la nouvelle darse de Port-Vendres (Pyrénées Orientales). Ingénieur en chef, M. Duffaud; Ingénieur ordinaire, M. Vigan.

— Achèvement du pont de Creuze, sur le Drot, route Impériale n° 21 (Lot-et-Garonne). Ingénieur en chef, M. Jacquemet; Ingénieur ordinaire, M. Baumgartner.

— Construction de la route Impériale n° 9, entre Rabory et Grenier-Montgon (Haute-Loire). Ingénieur en chef, M. Coumes.

— Rectification des côtes de Caoteperdic, route Impériale n° 20 (Tarn et-Garonne). Ingénieur en chef, M. Houssaye; Ingénieur ordinaire, M. Aarial.

— Prolongement de la route forestière n° 5 (Corse). Ingénieur en chef, M. Vogin; Ingénieur ordinaire, M. Koziorowicz.

— Achèvement de la route départementale n° 6, entre Saint-André et la route départementale n° 3 (Haute-Savoie). Ingénieur en chef, M. Deglin; Ingénieur ordinaire, M. Bernadeau.

Navigation intérieure.

— Rectification et défense de la rive gauche du Rhône, en amont du Pontet (Vaucluse). Ingénieur en chef, M. Kleitz; Ingénieur ordinaire, M. Rondel.

— Construction d'une écluse à sas, dans le chenal du Walken, et d'un barrage dans l'Aar (Bas-Rhin). Ingénieur en chef, M. Jaquiné; Ingénieur ordinaire, M. Lyautey.

Chemins de fer.

— *Chemin de fer de Port-Vendres en Espagne.* — Construction entre Port-Vendres et Banques (Pyrénées-Orientales). Ingénieur en chef du contrôle, M. Giret.

— *Chemin de fer de Nantes à Chateaulin.* — Station dans les arrondissements de Quimperlé et de Quimper (Finistère). Ingénieur en chef du contrôle, M. Chatoney; Ingénieur ordinaire, M. Guibert.

— *Chemin de fer de Victor-Emmanuel.* — Consolidation des talus des tranchées de Villargondran et de Saint-Julien (Savoie). Ingénieur en chef, M. Conte.

— *Chemin de fer de Serquigny à Rouen.* — Ouvrages d'art des vallées de la Charentonne et de la Risle (Eure). Ingénieur en chef du contrôle, M. Dufresne.

NOTES ET DOCUMENTS.

Docks-Entrepôts de la Villette, à Paris.

Par M. E. Vuigner, Ingénieur en chef des Chemins de fer de l'Est.

Pl. 41-42.

La pensée qui a présidé à la construction de ces vastes entrepôts fut de parer à l'insuffisance des établissements de ce genre existants à Paris, en profitant tout à la fois des avantages nombreux qui pourraient résulter de leur position au centre des arrivages des céréales par les voies de fer et les canaux, qui se coupent en cet endroit. Les canaux de l'Ourcq, Saint-Denis et Saint-Martin, qui se rencontrent au bassin de la Villette, le chemin de Strasbourg et celui de Ceinture, qui relie toutes les grandes lignes, indiquaient un emplacement naturel dont les auteurs du projet ont su parfaitement tirer parti, en répartissant les magasins de façon à permettre leur alimentation permanente sans aucun encombrement de marchandises.

Les Docks, disposés pour recevoir des denrées de toute nature, et principalement des grains, des graines, des farines et fécules, des huiles, des vins et des esprits, s'étendent, d'une part, le long du bassin de la Villette, et, d'autre part, au bord du canal Saint-Denis, près le pont de Flandre, dans l'angle formé par le chemin de Strasbourg et celui de Ceinture.

Les documents intéressants que nous publions sont extraits d'un mémoire publié par M. Émile Vuigner, Ingénieur en chef, qui a été chargé spécialement de les étudier et de diriger leur construction (1).

Docks-entrepôts du bassin de la Villette.

Les Docks entrepôts du bassin de la Villette, considérés dans leur ensemble, se composent, comme l'indique la Fig. 1, Pl. 41-42, d'une série de bâtiments construits et projetés le long de ses bords (droit et gauche), depuis l'endroit appelé le *Pont-Tournant* jusqu'à la rotonde des anciennes barrières de la Villette et de Pantin. Actuellement deux grands magasins, n° 1 et n° 2, élevés aux angles de la rue de Bordeaux, et des quais de la Loire et de la Seine, sont entièrement terminés, ainsi qu'une portion d'un magasin n° 3, placé à l'extrémité Ouest du bassin de la Villette.

Magasin n° 1.

Description générale. — (Fig. 1, 2, 3). Le magasin n° 1, construit sur la rive gauche du bassin de la Villette, occupe une superficie totale de 3,340 mètres carrés, compris bâtiments, chemins de service et dépendances.

Le bâtiment principal présente à lui seul une superficie de 2,112$^{m.c.}$,20; une cour de service ayant 8m,80 de largeur libre existe dans toute la longueur du bâtiment; deux pavillons pour le concierge et les bureaux s'élèvent à ses angles, et un mur de clôture isole les magasins de la voie publique.

Un chenal de 8m,20 d'ouverture placé au milieu du magasin, dans le prolongement du bassin de la Villette, et d'une longueur de 45 mètres dans l'intérieur, sert à opérer les chargements et déchargements à couvert.

Un pont roulant en fonte placé en tête de ce chenal rétablit la communication pour le service du halage.

(1) Chez Dunod, Éditeur, 49, quai des Augustins.

Bâtiment principal.—Le bâtiment principal a une longueur de 59 mètres et une largeur de 35m.80 hors œuvre; il est surélevé de six étages au-dessus du rez-de-chaussée, divisé en quinze travées longitudinales et sept travées transversales, espacées de 3m.80 d'axe en axe, à l'exception de celles longitudinales extrêmes, qui n'ont que 2m.80 d'axe en axe, et de la travée transversale du milieu, qui présente, à cause du chenal, une ouverture de 8m.90.

Des poteaux montant d'étage en étage supportent les planchers et sont placés aux points d'intersection de ces travées.

Une galerie de 1 mètre existe à chaque étage autour du magasin, et se trouve formée par l'espace compris entre le mur et les poteaux extrêmes que l'on a placés à cette distance afin de dégager le mur de toute charge étrangère au poids des maçonneries.

Le rez-de-chaussée est à 1m.20 du sol de la cour de service, pour que les voitures venant opérer leur chargement aient leur plancher de niveau avec le sol du rez-de-chaussée.

Le premier étage est à 4 mètres au-dessus du rez-de-chaussée pour permettre, avec la surélévation de 1m.50 que ce dernier possède au-dessus du bassin, aux plus grands bateaux navigant sur la Seine de pouvoir entrer dans l'intérieur du magasin.

Les autres étages n'ont qu'une hauteur de 2m.85 d'un plancher à l'autre et 2m.30 sous poutres.

Cinq toits occupant chacun trois travées longitudinales couvrent ce vaste entrepôt, et sont terminés par des croupes sur l'une et l'autre façade du bâtiment, à l'exception du toit du milieu qui forme fronton sur la façade principale.

Deux chambres spéciales ont été établies pour l'installation de deux machines à vapeur dans l'intérieur; des constructions particulières ont été faites pour l'installation d'une machine d'épuration, système Meaupou, dans l'intérieur du magasin, à l'encoignure Nord-Est.

Des baies de 1m.20 sur 1m.60 de hauteur, placées dans l'axe des travées formées par les poteaux, éclairent les étages et fournissent un aérage suffisant. Des baies de service de 1m.50 de largeur sur 2m,25 de hauteur, placées dans l'axe des tire-sacs, servent à opérer le déchargement des marchandises; elles s'élèvent sur la façade depuis le rez-de-chaussée jusqu'au dernier étage.

Pour obvier à l'action nuisible du soleil, pour les façades exposées au Midi et à l'Ouest, on a garni les croisées de persiennes à lames mobiles laissant une ouverture de 1m.14 de largeur et une hauteur moyenne de 1m48 entre les dormants.

Quatre paratonnerres ont été en outre disposés pour protéger l'ensemble de l'édifice.

Fondations. — Les fondations du bâtiment, d'une hauteur moyenne de 3m.60, dont 2m.15 en béton jusqu'au sol naturel, et 1m.25 en maçonneries de meulière et pierre de taille, ont été posées sur l'argile pure dont l'épaisseur en cet endroit est en moyenne de 10 mètres.

Celles du mur du chenal ont été établies à 1m.50 en contre-bas de cette cote et à 0m.90 au-dessous du bassin de la Villette, dont il a la même profondeur; le radier est formé d'une couche de béton de 0m.30 d'épaisseur pour éviter les infiltrations et limiter les dragages.

Les fondations du bâtiment et du chenal sont reliées aux quatre endroits correspondants à la retombée des toits, et servent de fondations aux poteaux; ceux placés à 1 mètre du mur ont les leurs reliées avec ce dernier.

Les quarante-deux autres poteaux qui ne supportent pas de combles ont leurs fondations isolées; elles sont formées de socles de béton de 1m.50 sur 1 mètre, avec la même profondeur que celles du bâtiment; on les a complétées par des maçonneries de meulière, couronnées par des libages carrés dont la partie supérieure est au niveau du sol du rez-de-chaussée.

Les quatre encoignures du socle, ainsi que les têtes de jonction avec les murs du chenal, sont en pierre de taille; une assise règne au pourtour pour former le couronnement du socle au rez de chaussée; les autres maçonneries, d'une épaisseur de 0m.85, sont en meulière hourdée en mortier hydraulique.

Maçonneries. — Les murs en élévation au pourtour ont une section pyramidale ayant 0m.75 d'épaisseur à la base et 0m.55 au sommet; les quatre encoignures sont en pierre de taille, ainsi que les corps carrés et les voussoirs de l'arcade du chenal; les autres parties sont en meulière hourdée en mortier hydraulique jusqu'au premier étage, et en moellons hourdés en plâtre depuis cet endroit jusqu'à la corniche.

Les murs du chenal sont construits en meulière hourdée en mortier hydraulique, avec chaînes en pierre de taille sous les pieds-droits de l'arcade, et du point d'intersection du mur avec le bassin de la Villette, une assise de 0m.30 de hauteur sur 0m.70 de largeur les couronnent.

Des dés en pierre de roche sont placés au-dessus des libages couronnant les massifs de fondations des poteaux.

Les cintres des fenêtres ont été exécutés en maçonneries de briques de Bourgogne hourdées en mortier de chaux hydraulique.

Des murs de 0m.50, s'élevant jusqu'à la hauteur du premier étage, forment la clôture du chenal, au rez-de-chaussée du magasin; ils sont construits en meulière hourdée en mortier hydraulique, avec des chaînes en pierre de taille servant de base aux poteaux supérieurs.

Charpente et Menuiserie. — Les travaux de charpente se composent des poteaux en chêne, des poutres, des planchers en chêne et en sapin à chaque étage du bâtiment, des portes et des volets en chêne, des persiennes à un vantail en chêne, et de la charpente supportant la couverture.

Les poteaux en chêne ont, au rez-de-chaussée, un équarrissage de 0m.32; il n'est que de 0m.30 au-dessus, et diminue progressivement de 0m.02 d'étage en étage, pour se réduire à 0m.20 à l'étage supérieur. Un chapeau en fonte, couronne chaque poteau à leur partie supérieure, pour éviter la compression nuisible du sens perpendiculaire aux fibres et conserver le niveau des planchers; la fonte n'a pas été employée à cause du prix de revient de ce métal en France.

Des moises longitudinales et transversales les relient à chaque étage et supportent les planchers.

Les poutres moisant transversalement les poteaux à leur partie supérieure ont un équarrissage pour le premier étage de 0m.35 sur 0m.32, et pour le dernier étage de 0m.32 sur 0m.32, divisé en deux parties, soit 0.35/0.16 et 0.32/0.16.

Les solives des planchers sont en madriers de sapin de 0m.24 sur 0m.08, avec un espacement de 0.34 d'axe en axe. La longueur des solives adossées aux poteaux a été portée à 0m.12. Des plates-bandes en fer relient les poutres avec les poteaux montants, et forment ainsi une espèce d'encastrement qui augmente leur résistance.

Pour traverser la largeur de 8m.90 au-dessus du chenal intérieur, on a construit, pour les étages supérieurs, des poutres armées pouvant résister au maximum du poids des marchandises évalué à 13,290 kilogrammes.

Elles sont composées de deux madriers de 0.32/0.16, renfermant entre eux une armature en fer formée de deux barres de 0m.08 sur 0m.027 posées de champ; la pièce supérieure est courbée en arc de 0m.52 de flèche, bandé par des talons fixés à l'extrémité de la deuxième pièce qui forme le tirant de l'arc; huit étriers en fer les relient toutes deux, et des manchons en fonte emboîtent leurs extrémités.

Les poutres de la travée centrale s'appuient sur les chaînes en pierre de taille, et sont formées d'un arc de 4m 20 de rayon, composé par trois pièces de bois reliées par des plate-bandes passant entre les moises.

Les planchers, qui viennent encore consolider tout le système, sont établis en sapin du Nord en frises de 0m.11 sur 0m.34, avec rainures et languettes par bout et sur le côté.

Les planchers du rez-de-chaussée, en frise de chêne, ont été isolés de murs de pourtour du magasin et de ceux du chenal; cet espace a été bitumé pour combattre l'humidité qui devait certainement être produite par la présence de l'eau dans l'intérieur du bâtiment.

On les a établis au-dessus du sol sur des lambourdes placées en lignes continues dans le sens de la largeur du bâtiment; ces dernières sont appuyées sur des massifs longitudinaux, et l'intervalle entre chacune d'elles est garni de débris de matériaux de construction. Des grillages en fil de fer établis au pourtour empêchent les animaux rongeurs de pénétrer dans les vides entre les lambourdes.

Les portes et les volets sont en chêne de 0m.034 collés et emboîtés. Les persiennes, Fig. 6, à un vantail en chêne de 0m.04, sont à lames mouvantes de 0m.013, et ont un dormant de 0m.08 sur 0m.08. Ces dernières s'ouvrent en pivotant au milieu de leur hauteur au moyen d'une poignée articulée fixée à la partie inférieure des châssis et formant crémaillère pour obtenir divers degrés d'ouverture. Ce système de ferrure permet une fermeture rapide en temps d'orage et laisse le champ libre pour l'établissement d'un mécanisme devant fermer toutes les persiennes à la fois, comme cela existe dans un magasin semblable à Londres. Les lames sont fixées à une pièce de bois à poignée qui permet de les faire mouvoir toutes à la fois.

Avec ce système, les eaux de pluie chassées par le vent ne peuvent pénétrer dans le magasin, et l'air arrivant par la partie supérieure, il s'établit au-dessus des couches de grains un courant favorable à la conservation, surtout pendant le pelletage.

Avec ces dispositions et les manœuvres combinées des croisées et des persiennes, le thermomètre n'est jamais monté à plus de 15 degrés centigrades.

Les croisées pivotantes au milieu de leur hauteur, à petits carreaux, ont un dormant de 0m.08 sur 0m.08, un bâti de 0m.054 sur 0m.04, et des petits bois de 0m.04 sur 0m.02, sans moulures.

La charpente des toits n'a rien de particulier et se trouve établie suivant le système ordinaire.

Chacun des combles a une portée de 11m 40 et se compose de cinq fermes entières. Les arbalétriers ont un équarissage de 0m.22 sur 0m.20 et sont reliés par un entrait principal de 0m.32 sur 0m.20, qui s'appuie sur les poteaux correspondants et établit la liaison des cinq toits; un faux entrait moisé de 0m.20/0m.20 les saisit environ à leur milieu et pince un poinçon de 0m.20/0m.20 avec lequel les arbalétriers viennent s'assembler; des potelets de 0m.20/0m.20 et des contre-fiches de 0m.12/0m.15, placés sous les pannes, soulagent les arbalétriers en ces points. Les moises transversales et les pannes contreventent le système; une sablière en chêne règne entre les toits et tout au pourtour du bâtiment pour l'appui des chevrons, dont l'équarissage est de 0m.08/0m.10.

Le tout est recouvert de voliges pour la pose de la couverture en ardoise. Les faîtages sont en tuile de Bourgogne, les arêtiers en zinc et les cheneaux en plomb. Les tuyaux de descente sont en zinc et en fonte, et les murs sont recouverts en zinc no 14.

Pont roulant. — Le chemin de halage qui existe le long du mur d'enceinte du bâtiment a nécessité, comme nous l'avons dit, la construction d'un pont en tête du chenal intérieur pour pouvoir rétablir la communication après le passage des bateaux.

La hauteur de ce chemin au-dessus de l'eau ne permettant pas l'emploi d'un pont fixe, on a adopté le système de pont roulant représenté Fig. 5.

Le pont se compose de trois poutres en fonte de 7m.325 de largeur, divisées en deux parties perpendiculaires au chenal, dont 4m.125 formant volée en porte à faux, et 3m.20 pour la partie qui repose sur la rive.

Les poutres, espacées de 0m.95, sont évidées afin d'en diminuer le poids et de présenter un meilleur aspect; elles sont réunies à l'extrémité libre de la culée par une seule plaque sur laquelle elles sont fixées au moyen d'oreilles et de boulons; à la jonction de la volée et de la culée, une autre plaque en fonte allant d'une poutre de rive à celle intermédiaire, les relie en cet endroit. Des croix de saint André en fer disposées parallèlement aux plaques achèvent de consolider le système et de le rendre solidaire.

A l'extrémité libre de la volée, les poutres sont réunies par deux petites plaques portant des saillies et des cavités, de manière que les deux volées bout à bout pénètrent l'une dans l'autre.

Dans la culée, chaque poutre porte trois paliers venus de fonte recevant des coussinets en cuivre dans lesquels tournent les fusées des trois essieux en fer; chacun de ces derniers porte quatre galets roulant sur des rails; les galets extrêmes sont à gorge et placés entre les poutres des rives à l'intérieur; les deux autres galets sont fixés de chaque côté de la poutre centrale, leur jante est unie et roule sur des rails plats.

Le tablier est formé de madriers de 1m.90 de longueur, et repose sur les nervures horizontales des poutres renforcées par de petites consoles.

Les garde-corps, mobiles autour de leur base, peuvent se rabattre sur le tablier; ils sont divisés en quatre parties pour en rendre la manœuvre plus facile.

La culasse repose dans une fosse assez profonde pour pouvoir loger une moitié de pont; elle est recouverte d'un tablier de madriers dont la face supérieure est au niveau du chemin de halage, et à une distance de 0m.11 du tablier du pont; de cette manière on a obtenu un vide suffisant pour loger les garde-corps rabattus.

On opère la manœuvre du roulement au moyen d'un mécanisme, Fig. 10, placé entre la fosse et le mur d'enceinte du magasin.

Le tout a été établi de façon à empêcher les mouvements de bascule qui auraient pu se produire dans le cas le plus défavorable à l'équilibre du pont.

Exploitation. — Une machine de 10 chevaux donne le mouvement à un arbre vertical qui s'élève du rez-de-chaussée jusqu'au-dessus du sixième étage, et fait mouvoir un autre arbre horizontal qui s'étend dans toute la longueur du magasin; ce dernier commande par des engrenages coniques, 5 tire-sacs placés au dernier étage au centre de chacune des travées du comble.

Ces tire-sacs, à double effet, sont disposés de manière à pouvoir opérer le chargement et le déchargement des bateaux à l'aide de trappes ménagées à cet effet dans les planchers, et ceux des voitures par les baies de service au moyen de cordages qui passent à l'extérieur du bâtiment et dans l'axe de chacune d'elles.

On peut donc opérer le mouvement des marchandises sur quatre points à la fois, à l'un quelconque des étages; un seul homme suffit pour la manœuvre à chaque trappe ou baie.

Une machine d'épuration, système Meaupou, a été établie pour laver les grains, les sécher promptement et les refroidir presque instantanément.

Les grains lavés dans des tonneaux, placés au premier étage, descendent en s'égouttant au rez-de-chaussée, où ils sont repris par des chaînes à godets qui les élèvent aux étages supérieurs, dans des blutoirs superposés, placés dans une cheminée à air chaud, et qui opèrent encore à nouveau leur descente au rez-de-chaussée. On les reprend alors pour les faire remonter et les faire passer dans une cheminée à air froid; après quoi on les reçoit dans les magasins.

Dépenses. — La dépense totale, pour la construction de ce vaste magasin-dock no 1, a été de 521,497f.20, subdivisée ainsi qu'il suit :

Terrassements.	12,850f.60
Maçonnerie.	147,536.10
Charpente.	153,901.00
Couverture.	19,846.60
Menuiserie.	84,435.00
Serrurerie.	90,852.50
Peinture et Vitrerie.	12,066.40
Total général.	521,497f.20

pour une superficie de 2,112 mètres carrés, ce qui donne pour le prix du mètre carré 247 fr., et pour celui par mètre par étage 35f.30.

Magasin no 2.

Le magasin no 2, établi sur la rive droite du bassin de la Villette, a été construit sur le même type que celui no 1; toutefois, en supprimant le chenal, la travée correspondante et les constructions extérieures et intérieures nécessitées par la machine et par l'épurateur Meaupou.

Des mouvements s'étant manifestés dans les maçonneries du magasin no 1, par suite de l'inégale répartition de la charge, on y a remédié, pour ce second bâtiment, en établissant des armatures en fer sous chaque plancher, formées par quatre tirants de 0m.055 sur 0m.012, ancrés d'un côté dans les quatre angles des murs et assemblés à l'intérieur à un rectangle central embrassant quatre poteaux dans les deux sens.

Pour le premier bâtiment, on releva les parties affaissées au moyen d'une armature en fer, composée d'une chaîne en fer méplat ayant la forme d'une parabole, et de sept tirants en fer rond se rattachant d'un côté à cette chaîne, et de l'autre côté ancrés dans le mur opposé à son ancrage.

Pour faciliter le passage des employés d'un magasin à l'autre, une passerelle de 26 mètres de portée et de 1m 50 de largeur, a été établie à la hauteur du plancher du troisième étage, elle est construite suivant le système des fermes Polonceau.

Exploitation. — Deux machines à colonne d'eau, mises en mouvement au moyen de l'eau emmagasinée dans trois réservoirs placés sous les combles, par une petite machine de 2 chevaux, alimentée par l'excès de vapeur des chaudières du magasin no 1, qui fait mouvoir deux pompes, servent à mettre les tire-sacs en mouvement et à opérer le transbordement des marchandises.

Dépenses. — Le prix de revient de ce magasin no 2 a été de 390,772f.33, non compris les frais de conduite :

Terrassements.	4,900f.94
Maçonnerie.	101,092.30
Charpente.	142,340.00
Couverture.	17,176.21
Menuiserie.	91,592.50
Serrurerie.	57,113.08
Peinture et Vitrerie.	5,655.11
Total.	390,772f.33

pour une superficie de 2,112 mètres, soit pour le mètre carré 185f.00 et 26f.40 par mètre et par étage.

En ajoutant les frais de conduite, comme pour le magasin no 1, le prix total a été de 410,000f.00, soit 194f.15 par mètre carré, et 27f.75 par mètre et par étage.

Magasin no 3.

Le magasin no 3, établi à l'extrémité Ouest du bassin de la Villette, sur le quai de la Seine, rive droite, fait partie du vaste projet indiqué dans le plan général; il n'a encore reçu qu'un commencement d'exécution sur une longueur de 24 mètres, divisée en six travées de 4 mètres. Construit sur une largeur de 22 mètres et à une distance de 1 mètre du quai, ce bâtiment se compose de trois étages au-dessus du rez-de-chaussée; la largeur de ce dernier n'a que 15 mètres afin de laisser une galerie de 7 mètres et un marche-pied de 1 mètre en dehors du premier poteau au bord du bassin.

Les fondations sont formées par une couche de béton, sur laquelle s'élèvent des murs en meulière et mortier hydraulique jusqu'au niveau du rez-de-chaussée; au-dessus les murs en élévation sont en moellons

et plâtre, les chaînes d'angle et la corniche seules sont en pierre de taille.

Les poteaux, les poutres et les planchers ont à peu près les mêmes dimensions que les charpentes des troisième, quatrième, cinquième et sixième étages des magasins n° 1 et n° 2.

Sous la travée de 7 mètres se trouve l'aqueduc qui amène les eaux du canal de l'Ourcq à Paris ; on a donc été restreint pour les caves, ce qui n'aurait pas lieu pour les magasins à établir sur le quai de la Loire.

E. MATHIEU,
Ingénieur Civil.

Grande rotonde à locomotives annulaire

de la Gare centrale de Lisbonne.

Par MM. PAGE, Ingénieur en chef Directeur, et LECRENIER, Ingénieur, chef de la 1re section. — Entreprise J. DE SALAMANCA.

PL. 43-44.

Articles antérieurs. — Dépôt de locomotives annulaire de Batignolles, *Nouv. Ann. Const.* 1856, col. 5 Pl. 3-4. — Rotonde à locomotives d'Épernay, *Nouv. Ann. Const.* 1857, col. 108, Pl. 47-48.

La grande rotonde de la Gare centrale de Lisbonne, représentée Pl. 43-44, peut contenir vingt locomotives en feu ou en réparations. Elle se compose de deux parties distinctes :

1° La rotonde proprement dite, semi-circulaire, qui constitue le principal corps de bâtiment.

2° Un bâtiment annexe qui forme une seconde ligne circulaire extérieure et comprend les deux cinquièmes environ du bâtiment principal.

Cette dernière construction est destinée aux magasins de la traction, aux bureaux de la Comptabilité, du Chef et du sous-chef de dépôt, aux ateliers de réparations, et aux corps-de-garde des mécaniciens de service.

La rotonde proprement dite a $86^m.80$ de diamètre extérieur à la hauteur des pilastres et $50^m.80$ de diamètre intérieur, $85^m.80$ à celle des murs. L'épaisseur des murs est de $0^m.40$ et celle des pilastres de $0^m.90$.

La surface couverte totale de la rotonde est de 1,952 mètres carrés, et celle occupée par les machines de $1,841^m.80$, soit $92^m.09$ d'espace libre par machine.

Les fosses ont $13^m.40$ de longueur sur $1^m.73$ de largeur entre les rails qui les desservent.

Elles sont munies de gradins à leurs extrémités et le fond présente une inclinaison générale pour l'écoulement des eaux résultant du lavage ou du remplissage des machines.

Le bâtiment-annexe a $7^m.40$ de l'extérieur du pilastre au mur extérieur de la rotonde, et $6^m.70$ intérieurement. Sa surface couverte est de 484 mètres, subdivisés de la manière suivante :

Entrée des machines et logement de service pour les mécaniciens.	$54^m.05$
Magasins de traction.	122 .84
Bureau de comptabilité.	61 .42
Bureaux des Chefs et sous-chefs de dépôts.	81 .42
Ateliers d'ajustage (forge et 8 tours).	122 .81
Maisons de garde des mécaniciens de service.	61 .42

La charpente de la rotonde est en bois avec tirants en fer de $0^m.04$ et $0^m.02$, et la couverture en tuiles posées sur voliges.

Les charpentes en bois sont toujours, comme on sait, plus économiques, leur combustibilité étant d'ailleurs un inconvénient peu sensible en pareil cas, car les sortes de constructions dont il s'agit sont rarement désertes le jour ou la nuit ; l'allumage ou l'extinction des feux sont toujours surveillés avec vigilance sur les machines ; et elles sont du reste toujours assez élevées pour que les étincelles ne puissent atteindre la charpente.

L'ensemble des travaux a été exécuté, comme les stations déjà publiées dans la précédente livraison, par MM. OPPERMANN et Ce, Ingénieurs-constructeurs.

A. CASSAGNES,
Ingénieur Civil.

Tuyaux en terre cuite émaillée.

Par MM. ZELLER et Ce, à Ollwiller, par Soultz (Haut-Rhin).

Les tuyaux en terre cuite émaillée peuvent être l'objet, comme on sait, d'applications nombreuses dans les distributions d'eau et de gaz, les drainages et irrigations, le chauffage et la ventilation ; ils présentent aussi, au point de vue hygiénique, de précieuses qualités qui en recommandent l'emploi pour les conduites d'eau. Leur résistance seule laisse à désirer aux yeux d'un grand nombre de personnes ; aussi croyons-nous devoir citer à ce sujet d'intéressantes expériences faites il y a quelque temps, à Besançon, sur des tuyaux en terre cuite émaillée que fabriquent, depuis plus de vingt ans, MM. ZELLER et Ce, de Ollwiller (Haut-Rhin).

Les épreuves exécutées sous la direction de MM. PARANDIER et BERTHELIN, Ingénieurs en chef, CUVINOT et MAIRE, Ingénieurs ordinaires, DELMAZ, Agent voyer en chef, SAINT-GENEST, Architecte du Département, ont donné les résultats suivants :

Diamètre des tuyaux en millimètres.	Pression exercée au moment de la rupture.
$0^m.053$	22 atmosphères.
0 .075	34 —
0 .040	24 (Ce tuyau avait été depuis 17 ans enfoui sous le sol.)
0 .093	25 atmosphères.
0 .030	31 —
0 .120	15 —
0 .141	21 —
0 .175	14 —
0 .240	15 —

Voici maintenant, comme complément de renseignements, les prix courants des divers tuyaux d'une épaisseur variable de $0^m.020$ à $0^m.030$, pris à Ollwiller.

NUMÉROS d'ordre.	DIAMÈTRES intérieurs.	PRIX PAR MÈTRE à Ollwiller. Tuyaux sans pose.	Tuyaux avec pose non compris la tranchée.	PRIX PAR PIÈCE à Ollwiller. Courbes.	Embranchements.	POIDS par mètre de tuyaux avec manchon.
	mètres	francs.	francs.	francs.	francs.	kilog.
1	0.030	1.10	1.45	1.10	1.95	5.80
2	0.040	1.45	1.85	1.45	2.25	7.00
3	0.053	1.75	2.25	1.75	2.80	9.40
4	0.075	2.45	3.10	2.45	3.95	13.80
5	0.093	3.40	4.15	3.10	5.40	16.90
5 *bis*	0.105	3.95	4.75	3.95	6.30	19.20
6	0.120	4.40	5.25	4.40	7.00	23.80
7	0.141	5.00	6.50	5.60	8.90	26.15
7 *bis*	0.162	6.35	7.30	6.35	9.90	33.73
8	0.175	6.95	8.00	6.95	11.00	34.40
9	0.190	8.00	9.75	8.60	13.05	37.70
10	0.215	10.45	11.80	10.45	15.30	46.00
11	0.240	12.60	14.10	12.50	»	51.54
12	0.250	13.50	15.50	13.50	»	54.40
13	0.270	15.50	17.95	15.50	»	64.64

Il résulte donc de ces divers documents que, comme résistance, les tuyaux de MM. ZELLER et Ce peuvent supporter des pressions cinq ou six fois supérieures à celles auxquelles ils sont soumis ordinairement, et qu'ils sont, à diamètre égal, plus économiques que ceux employés jusqu'à présent.

Nouvelles Briques employées dans la construction

des cheminées d'usines.

Les cheminées d'usines sont sujettes à des réparations rares sans doute, mais assez coûteuses lorsqu'elles deviennent nécessaires.

Si la cheminée est bien construite, elle reste ordinairement longtemps sans lézarde ; cependant il s'en produit presque toujours à la longue. Les variations de température, l'inégale exposition à l'action du soleil, les oscillations produites par le vent dans ces constructions forcément légères et hardies, sont les principales causes de leur détérioration ; les lézardes commencent en général par le haut et descendent sur le même côté de la cheminée.

Si l'accident se produit sur la cheminée centrale d'une de ces vastes usines de produits chimiques dont les cheminées ont jusqu'à 100 mètres de hauteur, tous les bâtiments voisins sont menacés par la chute de ces maçonneries et il devient urgent de les réparer. Si le mal n'est pas trop grand on peut se contenter de consolider l'ensemble par de bonnes armatures en fer ; mais en général on est obligé de démolir et de reconstruire, et dans ce cas le travail à faire est plus difficile et plus coûteux que la construction première.

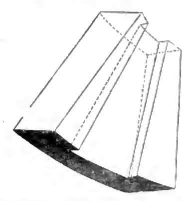
Dans ce cas, en effet, on emploie la cheminée elle-même comme échafaudage pour les ouvriers, comme monte-charge pour les matériaux. Dans le cas qui nous occupe, on n'arrête pas complétement l'usine pour installer, par l'intérieur, les ouvriers sur les matériaux mêmes dont on craint la chute ; ou bien si la dégradation n'est pas trop grave, on préfère n'arrêter l'usine qu'une partie du temps, pendant le

travail des maçons, et marcher pendant la nuit? On est ainsi conduit à faire des échafaudages extérieurs qui coûtent très-cher parce qu'ils sont fort élevés; ils sont légers, et pour ne pas les charger, on doit, lors de la démolition, descendre tous les matériaux en provenant pour les remonter lors de la reconstruction.

MM. Vabin et Schlaeger, Fabricants de briques réfractaires, près de Stolberg (Prusse Rhénane), eurent il y a deux ans sous les yeux une réparation de ce genre exécutée dans l'usine de produits chimiques la *Rhenania*, et ils imaginèrent de construire les cheminées d'usines de telle sorte que les lézardes devinssent impossibles, tout en se proposant une stricte économie dans les frais de construction. Ils atteignirent leur but par une forme de briques spéciales s'encastrant les unes dans les autres, et dont l'ensemble et le détail sont représentés ci-dessous.

Leur cheminée est circulaire et en briques appareillées, c'est-à-dire que la largeur de la brique plus l'épaisseur d'un joint forment une partie aliquote de la circonférence.

La cheminée se monte à une brique d'épaisseur seulement; sa longueur qui détermine l'épaisseur de la maçonnerie varie avec la hauteur d'emploi pour donner les épaisseurs de maçonnerie du projet.



La brique a la forme d'un prisme droit dont deux des faces latérales ou verticales sont des segments des cylindres intérieurs ou extérieurs, surfaces de la maçonnerie; les deux autres faces verticales sont des plans tracés suivant les rayons des cylindres des deux premières faces, l'une des bases du prisme est plane; l'autre base, au contraire, porte une rainure évasée vers l'extérieur suivant la longueur de la brique, et dont les faces latérales sont verticales; la face du fond de la rainure est parallèle aux bases du prisme.

Cette rainure est tracée de la manière suivante : Supposons les trois rayons qui divisent en quatre parties égales la base de la brique; appelons rayon de symétrie celui du milieu ; la rainure est formée en enlevant la terre de chaque côté de ce rayon de symétrie jusqu'aux deux autres rayons, sur une profondeur de 0m.025 environ, pour une brique de 0m.08 à 0m.10 d'épaisseur.

On élargit un peu la rainure de chaque côté de manière que la surface soit égale à la somme des deux parties restant saillantes sur les côtés de la brique, plus l'épaisseur de trois joints supposés d'ailleurs aussi minces que possible.

Supposons le socle de la cheminée construit comme d'ordinaire et arasé; on pose sur ce socle un premier rang de briques la base à rainures tournée vers le haut; les briques étant appareillées ferment exactement et sans taille tout le pourtour; ainsi disposées, les saillies de la base supérieure des briques se trouvent juxtaposées deux à deux, et forment une saillie précisément égale à la rainure d'une brique moins un peu de jeu pour les joints.

Sur ce rang, d'ordre impair, on pose alors un rang de briques égales, mais en les renversant, de telle sorte que les rainures de ce rang d'ordre pair coiffent toutes les saillies juxtaposées du rang impair; les briques d'ordre pair remplissent naturellement de leurs saillies les rainures du rang impair. Quand on a ainsi posé sur tout le pourtour, on a une *assise* formée de *deux rangs* de briques, à joints régulièrement croisés, encastrées les unes dans les autres et formant comme un cercle d'une seule pièce.

Sur cette assise dont le lit est plan, on pose un nouveau rang de briques à joints croisés sur le rang n° 2, base plane de la brique tournée comme dans le rang n° 1; sur ce rang un rang pair s'encastrant dans le rang impair n° 3, comme le rang n° 2 dans le rang n° 1; et ainsi de suite, en formant chaque assise d'une double rangée de briques si étroitement liées ensemble que toute lézarde devient impossible.

Malgré une petite plus-value payée pour les briques de forme spéciale, la construction de ces cheminées est fort économique; la liaison des matériaux permet de diminuer beaucoup l'épaisseur de la maçonnerie : pour une cheminée d'une dizaine de mètres, les briques de base peuvent avoir moins de 30 centimètres de queue.

Résultat assez remarquable, ces cheminées coûtent moins cher qu'une cheminée en tôle de même diamètre; ce résultat est déjà justifié par la pratique.

Pour essayer leur système, MM. Vabin et Schlaeger commencèrent par doter leur usine d'une cheminée de leur invention. A peu de distance de là, à Eschweiler, à l'usine *la Concordia*, M. Webers, ingénieur, en fit aussitôt décider l'application au cas suivant :

Sur un massif des fours à coke qui desservent les hauts fourneaux de l'usine sont installées des chaudières à vapeur; les fours à coke sont des fours français à défournement mécanique; les piliers de séparation de ces fours sont creux pour la circulation des gaz destinés à chauffer les parois et la sole; il était donc déjà assez hardi d'installer sur ces massifs de lourdes chaudières.

Par suite de modifications à la circulation de la fumée dans les carneaux, on eut besoin d'installer une cheminée sur les chaudières elles-mêmes, on pensa d'abord à une cheminée en tôle; mais, calculs faits, il se trouva qu'une cheminée en tôle aurait coûté plus cher que la cheminée de même hauteur et de même diamètre déjà construite par MM. Vabin et Schlaeger. Devant la légèreté de cette construction, M. Webers n'hésita pas à l'adopter; la cheminée a 12 mètres de hauteur environ, 1 mètre de diamètre intérieur à la base; les briques n'ont guère en ce point que 0m.25 de longueur; les joints sont faits au ciment.

On pourrait proposer, comme plus solide encore, des briques à rainure sur les deux bases du prisme; mais ces briques, d'un moulage difficile, coûteraient beaucoup plus cher que celles dont il vient d'être question, sans ajouter beaucoup à la solidité.

Oscar Valin,
Ingénieur Civil.

REVUE DES CHEMINS DE FER.

CHEMINS DE FER FRANÇAIS.

Décrets relatifs à la construction de plusieurs chemins de fer. — Divers décrets, rendus en date du 16 Août dernier, déclarent d'utilité publique l'établissement d'un chemin de fer du Grand-Parc à Rouen, par la vallée du Darnétal; approuvent la convention provisoire passée le 16 Août entre le Ministre des Travaux publics et la Société des anciennes Salines domaniales de l'Est, pour l'exécution du chemin de fer d'embranchement de Dieuze à un point de la ligne de Paris à Strasbourg à déterminer d'Avricourt à Rechicourt, et fixent par Grand-Parc, Serqueux, Pormerie, Poix le tracé de la section du chemin de fer de Rouen à Amiens, comprise entre le Grand Parc et Amiens, en même temps qu'ils décrètent que cette ligne rejoindra celle d'Amiens à Boulogne, à 2 kilomètres de la première de ces villes, en un point qui sera déterminé par l'administration supérieure.

Lignes de Thionville à Niederbronn, de Sédan à Thionville et de Longuyon à la frontière belge.

Nous extrayons du rapport présenté au Conseil général de la Moselle les détails qui suivent sur les lignes projetées dans le département.

Ligne de Thionville à Niederbronn. — Le chemin de fer de Thionville à Niederbronn est compris dans le réseau classé par la loi du 2 Juillet 1861. La longueur fixée dans l'avant-projet est de 136 kilomètres, et l'estimation totale des dépense s'élève à 42,800,000 francs, soit par kilomètre 315,000 fr. environ.

La partie de cette estimation qui incombe à l'État dans les conditions des lois des 11 Juin 1842 et 15 Juillet 1845, pour les acquisitions des terrains, les terrassements, ouvrages d'art, à l'exception, toutefois, des bâtiments à construire dans les stations, monte à 29 millions de francs, soit 213,000 fr. par kilomètre.

D'après la décision de S. Exc. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, le tracé de ce chemin doit remplir les conditions suivantes :

1° Partir de Thionville, en prolongement de la ligne des Ardennes venant de Sedan;

2° Passer à ou près de Falk et Carling;

3° Traverser le bassin houiller de la Moselle;

4° Couper le chemin de Metz à Forbach en un point à déterminer entre Saint-Avold et Cocheren;

5° Passer par Sarreguemines et Bitche.

La prescription obligatoire de faire partir de Thionville même, en prolongement de la ligne des Ardennes, le chemin à diriger sur Niederbronn, n'a point permis de donner suite à l'étude d'un tracé partant de Hagondange, comme le Conseil général l'avait demandé dans sa session de 1861.

Les projets déjà présentés et définitivement approuvés s'étendent de Carling à Sarreguemines et de Sarreguemines à Brandelfing, au delà du chemin de grande communication n° 15, de Bitche à Volmunster. Ils forment une longueur de 47,505 mètres.

Le montant de ces projets approuvés pour les dépenses à la charge de l'État, dans les conditions de la loi de 1862, s'élève à 6,930,000 fr., plus, pour 31 passages à niveau, 170,000 fr.; total 7,100,000 fr. — soit par kilomètre une dépense moyenne de 150,000 fr., inférieure de plus d'un quart à celle de 213,000 fr. par kilomètre, prévue dans l'exposé des motifs.

La mise en adjudication de tous les projets n'a pas encore été approuvée.

Deux lots seulement ont été adjugés; ils comprennent une longueur de 32,227 mètres, entre Carling et le territoire de Sarreguemines.

L'estimation totale de ces deux lots est de 3,185,000 fr.

L'adjudication a eu lieu le 10 Mai 1862, et les travaux sont en cours d'exécution.

Les crédits ouverts ou annoncés sur l'année 1862, s'élèvent actuellement à 1,050,000 fr., et les ingénieurs pensent qu'il sera facile, si les crédits ultérieurs sont suffisants, de terminer les travaux dans l'espace de deux ans.

Dès lors, le bassin houiller de la Moselle et le chef-lieu de l'arrondissement de Sarreguemines seraient mis en communication avec la ligne actuelle de Forbach à Metz.

Le nombre des stations sera de cinq, moyennement espacées de 8 kilomètres.

Elles sont projetées à Carling, Bening, Farschwiller, Hundling et Sarreguemines.

Chemin de fer des Ardennes. — Ligne de Sedan à Thionville, partie comprise entre Longuyon et Thionville. — La longueur de la ligne entière est de 117 kilomètres. Toute la partie comprise entre l'entrée de la gare de Longuyon et la sortie du territoire de Pierrepont est aujourd'hui complétement terminée. La réception des travaux a été faite le 25 Juillet dernier et cette section a été livrée tout récemment à l'exploitation. En ce qui concerne la section de Pierrepont à Thionville, les travaux de terrassements sont poussés avec beaucoup de vigueur, et l'on peut considérer que, sous ce rapport, on est parvenu aux deux tiers du travail total.

Tous les grands ouvrages d'art qui sont : les viaducs de la Crusne, de la Pienne, de Kuntange, et deux souterrains, sont très-avancés. Il en est de même de la construction des stations. On espère que cette section pourra également être livrée à l'exploitation dans les premiers jours du printemps prochain.

Embranchement de Longuyon à Longwy. — Dans la section de Longuyon à Longwy, sur 22 tranchées à ouvrir, 20 sont attaquées, et l'on est arrivé au quart du travail. Sur 18 aqueducs, ponts, passages inférieurs ou supérieurs, 10 sont à peu près terminés.

Des 8 ponts sur la Chiers, 6 sont en voie d'exécution et 2 ne sont pas encore commencés. Les 2 souterrains sont également en voie d'exécution : on est entré en galerie dans tous les deux ; néanmoins l'inexécution des ouvrages d'art voisins gêne encore le transport des déblais.

Embranchement de Longwy à la frontière. — Toutes les tranchées de cet embranchement sont très-avancées.

La seule tranchée importante, celle de Goyatte, est presque terminée. Tous les aqueducs, ponts, passages inférieurs ou supérieurs, ainsi que les grands ouvrages, sont terminés, sauf un aqueduc de 1 mètre.

Les travaux de la ligne entière ont occupé, en moyenne, par jour, 1,117 ouvriers et 60 chevaux.

En résumé, les travaux sont poussés avec vigueur sur toute la ligne et les chantiers bien organisés; mais il est à regretter que les gares ne soient pas en voie d'exécution.

On craint que la première section ne puisse être livrée qu'après le délai légal du 10 Juin 1863.

CHEMINS DE FER ÉTRANGERS.

De l'emploi des rails à surface aciérée. — On vient, dit-on, de soumettre, en Angleterre, à de nombreux essais les rails à surface aciérée de M. Dodd. Le mode d'aciération augmente à peine, paraît-il, le prix de revient. On pense que ces rails dureront environ trois fois plus que les rails ordinaires, ce qui produira une économie de 30,000 fr. environ par mille. Quelques lignes écossaises ont fait application de ces rails dont M. John Fowler a commandé, dit-on, 1,200 tonnes. Il suffirait de trois jours pour que la surface du rail fût aciérée à une profondeur de 0m.003.

Ligne souterraine établie dans la ville de Londres. — On mande de Londres que le Directeur et les principaux Administrateurs du chemin de fer souterrain en construction sous la ville même ont parcouru la ligne en wagon sur une grande partie de sa longueur. Le tunnel est parfaitement sec, bien aéré et convenablement éclairé. Les locomotives appliquées à la traction sont fumivores et à condensation.

Les prix des places sont très-modérés. Il y aura, dit-on, le matin à six heures, et le soir à la même heure, un train de troisième classe au prix de 1 penny (10 centimes) par personne. De huit à onze heures du matin, et de cinq à huit heures du soir, il y aura des trains de dix en dix minutes; pendant le reste du temps, les trains seront séparés par un intervalle de vingt minutes.

Il y a quatre stations terminées, deux sont souterraines et les deux autres à ciel ouvert.

Les journaux anglais prétendent que, pendant son séjour à Londres, S. A. I. le Prince Napoléon a visité les travaux de ce chemin de fer, et qu'à son retour en France, il en a fait à S. M. l'Empereur un rapport dans des termes tels que Sa Majesté a ordonné la construction d'un pareil chemin de Montmartre au Louvre, et a désigné l'ingénieur du chemin anglais pour donner aux ingénieurs français des indications sur la manière de conduire ce genre de travaux.

Nous publions cette nouvelle sous toutes réserves, car nous n'avons eu, pour notre compte, connaissance de ce projet que par les journaux étrangers.

Ligne de la Lithuanie à la Russie Blanche. — L'autorisation vient d'être accordée pour la construction du chemin de fer qui reliera la province de Lithuanie par la voie ferrée de Saint-Pétersbourg à Varsovie, à la Russie Blanche et aux plus fertiles contrées de la Volhynie. Pour compléter ce réseau, les grands propriétaires de la Russie méridionale demandent à être autorisés à construire la ligne qui relierait la ville de Kiew avec le port d'Odessa, et l'on pense qu'ils pourront bientôt obtenir cette autorisation.

REVUE DE LA NAVIGATION.

Exécution des Travaux du port de Bastia. — Par un décret en date du 3 Août, S. M. l'Empereur a ordonné la création d'un port à Bastia, dans l'anse Saint-Nicolas. La dépense est évaluée à quatre millions huit cent mille francs (4,800,000 fr.).

Phares et Balises. — Un avis inséré au *Moniteur* prévient les navigateurs :

1° Que des appareils d'éclairage des musoirs Est et Ouest de la digue de Cherbourg sont remplacés par des appareils définitifs, installés chacun sur une tourelle dominant de 3 mètres environ le glacis qui couronne le fort de chaque musoir. Le feu fixe vert du musoir Est a une portée de 5 milles, et le feu fixe rouge du musoir Ouest une portée de 6 milles. Ces appareils sont placés à 19 mètres au-dessus des plus hautes mers;

2° Qu'un feu fixe rouge est allumé sur une tourelle à la Pointe-des-Corbeaux, à l'extrémité méridionale de l'île d'Yeu (Vendée). Ce feu a 5 milles de portée, il est installé à 11m.60 au-dessus du sol, 19m.50 au-dessus des plus hautes mers, et par 46° 41' 27" de latitude et 4° 37' 19" de longitude Ouest.

REVUE TÉLÉGRAPHIQUE.

Établissement de nouveaux Bureaux télégraphiques *dans Paris.*

Il est question d'établir un nouveau bureau télégraphique au Grand-Hôtel (Hôtel de la Paix) dans la travée faisant pendant à celle qui est

occupée par la Compagnie transatlantique, à côté des portes d'entrée de la façade principale. Ce bureau, comme celui qui fonctionne déjà à l'hôtel du Louvre, sera à la disposition des habitants de l'hôtel et du public ; il restera ouvert jour et nuit.

Il serait établi en outre, entre ces deux bureaux, un fil télégraphique pour le service particulier des deux hôtels.

On parle aussi de mettre ce bureau télégraphique en correspondance avec tous les théâtres de Paris. Un plan de la salle intérieure de chacun d'eux avec l'indication des places numérotées se trouverait dans l'hôtel, et à toute heure avant le commencement du spectacle on pourra y louer ses places, et savoir à l'instant celles que l'on peut se procurer.

On ne peut d'ailleurs que souhaiter, dans l'intérêt général, l'établissement de ce service, car presque tous les théâtres, l'Odéon (faubourg Saint-Germain), le Gymnase (boulevard Bonne-Nouvelle), l'Ambigu-Comique (boulevard Saint-Martin), et les trois théâtres récemment ouverts, le théâtre du Prince-Impérial (square des Arts-et-Métiers, rue Saint-Martin), le théâtre du Cirque-Impérial et le Théâtre-Lyrique (place du Châtelet) sont très-éloignés du boulevard des Capucines, et la faculté de louer à toute heure du jour, et de ne se déranger qu'avec la certitude d'une place retenue, sera également profitable au public et à l'administration des théâtres.

REVUE TECHNOLOGIQUE.

Nouveaux verres pour Toitures

fabriqués par la Compagnie de Saint-Gobain (Aisne).

La Compagnie de Saint-Gobain fabrique maintenant des verres de toiture (*Zoltedglass*) qui, par leurs dimensions, leur résistance et leur bon marché, répondent aux besoins de la construction actuelle.

Ils ont de 0m.004 à 0m.006 d'épaisseur et sont légèrement verdâtres ou complétement blancs, suivant leur destination. L'une des faces est lisse et brillante, tandis que l'autre présente des sortes de stries droites ou en losanges qui dispersent la lumière et empêchent de voir de l'extérieur à l'intérieur sans atténuer le jour dans l'appartement, ainsi que cela a lieu avec des verres dépolis.

En Angleterre, où cette fabrication a pris naissance, on varie les dessins à l'infini suivant les applications ; on peut faire même des verres qui simulent par de fortes nervures les baguettes de plomb des vitrines de couleurs ; on réunit de la sorte la solidité à l'économie.

Au point de vue de la fabrication, ces verres n'offrent d'ailleurs rien de particulier ; ils se composent d'un verre-glace, coulé par les procédés ordinaires, avec cette seule différence que les appareils de coulage sont disposés de manière à donner par moulage divers ornements. On obtient ainsi des feuilles de verre pouvant avoir facilement de 0m.80 de largeur à 2m.50 de hauteur ; l'épaisseur est en quelque sorte illimitée, mais il est généralement inutile de dépasser 0m.005 pour des surfaces de 1 mètre carré.

Dans les importantes constructions que l'on exécute aujourd'hui dans les grands centres industriels, dans les villes, dans les chantiers de la marine et des chemins de fer, il importe de laisser pénétrer le jour jusque dans les parties les plus centrales.

Le verre à vitre soufflé ne répond qu'imparfaitement à toutes les conditions qui précèdent. Dans certains cas, la transparence est nuisible, sinon inutile ; on ne la supprime généralement qu'en perdant beaucoup de lumière, soit par le dépolissage, soit par des rideaux, soit par les badigeons. La faible épaisseur du verre à vitre simple s'oppose à son usage dans les circonstances où l'espace à couvrir est assez considérable. Quant aux verres doubles ou triples, aux glaces sans tain, qui offrent plus de résistance, et pourraient supporter d'assez grandes dimensions, le prix en est trop élevé pour les couvertures où le luxe doit être évité avec soin.

Les verres dont il s'agit participent à la fois du verre à vitre et de la glace sans tain ; ils présentent la solidité des uns, le bas prix des autres ; ils remplissent donc la lacune qui séparait ces produits. Aussi sont-ils employés avec avantage pour couvrir les serres, les passages, les cours et les lanternes des cages d'escalier ; ils peuvent être placés même verticalement sur panneaux à larges surfaces pour éclairer les arrière-boutiques et les pièces qui ne reçoivent que des jours de souffrance.

Ils conviennent surtout pour couvrir et vitrer les magasins, les ateliers élevés, les chantiers de construction, les gares de chemin de fer et les charpentes à grande portée.

Des couvertures faites avec des feuilles de verre de Saint-Gobain, qui ont 1m.50 à 2 mètres de longueur sont posées sur 0m.35 à 0m.50 de largeur, ne présentent qu'un petit nombre de joints à recouvrements qu'il est facile d'ailleurs de dissimuler en les plaçant au-dessus des pannes.

Les feuilles se posent sur les chevrons eux-mêmes, qui peuvent être en bois ou en fer de vitrage. Dans ce dernier cas, on les maintient économiquement par des goupilles qui les empêchent de glisser ou de se soulever. Établies dans de bonnes conditions, elles résistent à la grêle plus que les couvertures ordinaires, et supportent sans avaries le poids des neiges qui peuvent s'y accumuler. Les gares éclairées de cette manière sont parfaitement éclairées, sans insolation directe et sans infiltration des eaux pluviales. Il en résulte une économie considérable sur les frais d'éclairage des gares proprement dites et de leurs dépendances.

Employées pour croisées, les nouvelles feuilles de verre permettent de supprimer les châssis en bois ou en métal, qu'il suffit de remplacer par des montants en bois ayant toute la hauteur des bois à vitrer, et maintenus aux deux extrémités dans le mur. On les espace de 0m.30 et 0m.40 à séparer les baies en un certain nombre d'intervalles égaux qui peuvent varier au gré du constructeur entre 0m.30 et 0m.40. On peut réaliser ainsi une économie notable et conserver une remarquable solidité. Cette disposition se recommande d'elle-même pour les bâtiments destinés à servir d'entrepôts, d'ateliers, de remises à locomotives, de filatures, etc.

Le prix du mètre superficiel est de 6 à 8 fr. pour les feuilles cannelées et de 8 à 10 fr. pour les feuilles à losanges. La pose revient à 1 fr., et le poids du mètre est de 10 kilogrammes en moyenne.

Les avantages de ces nouveaux produits méritent donc d'être signalés à tous les constructeurs ; ils ont d'ailleurs été l'objet d'un remarquable rapport, très-favorable, fait à la Société d'Encouragement par M. Salvétat, Ingénieur Civil, Sous-directeur de la Manufacture de Sèvres.

A. Cassagnes,
Ingénieur Civil.

STATISTIQUE DES TRAVAUX PUBLICS.

Fréquentation diurne des trains.

Nombre de véhicules par myriamètre en circulation sur les divers chemins de fer Européens.

DÉSIGNATION des réseaux.	Fréquentation diurne en train.	Nombre par myriamètre de locomotives.	Nombre par myriamètre de véhicules.	Nombre par myriamètre de locomotives.	Nombre par myriamètre de véhicules.
France	18	3.01	65.01	0.17	3.64
Belgique (réseau de l'État)	19	2.86	81.90	0.15	4.31
Prusse	12	2.10	38.20	0.17	3.18
Autriche	10	3.71	51.06	0.37	5.11
Allemagne (États divers)	9	1.94	34.07	0.21	3.78
Grande-Bretagne	•	•	•	•	•
Bade (chemin de l'État)	13	2.20	35.10	0.17	2.70
États Sardes	11	2.80	36.20	0.25	3.29
New-York	10	1.50	18.06	0.14	1.81
Massachusetts	10	1.45	30.26	0.15	3.03

Longueur et dépense totales des chemins de fer Européens en exploitation.

Répartition proportionnelle de la dépense. — Dépense moyenne par habitant.

DÉSIGNATION des états.	Longueur livrée à l'exploitation.	Dépense totale.	Répartition pour 100 de la dépense.	Dépense moyenne par habitant.
	kilom.	francs.	francs.	francs.
France	4,063	1,506,000,000	15	45
Angleterre	12,873	6,612,000,000	62	242
Belgique	903	245,000,000	2	54
Prusse	3,822	600,000,000	6	41
Autriche	2,403	378,000,000	4	10
Allemagne (États divers)	3,503	527,000,000	5	21
Russie	1,148	267,000,000	3	5
États Sardes	205	115,000,000	1	27
Autres États	765	100,000,000	2	4
Totaux et moyennes	29,190	10,600,000,000	100	30

C.-A. OPPERMANN, Directeur,
11, rue des Beaux-Arts, à Paris.

Paris. — Imprimé par E. Thunot et Ce, rue Racine, 26.

Nº 95. — Novembre 1862.

PL. 45, 46, 47, 48.

SOMMAIRE.

PROJETS ET PROPOSITIONS.

270 (1). Suppression des trottoirs sur les Ponts vicinaux

afin d'utiliser la pleine largeur pour le passage des voitures.

Il ne passe pas un projet de pont vicinal à l'approbation de l'Administration supérieure, sans que la largeur entre les garde-corps, ou la largeur entre les trottoirs, ne soient l'objet de discussions et de corrections, tendant à obtenir une limite plus ou moins réduite, car les dimensions réglementaires sont toujours trouvées trop dispendieuses par les communes, et, d'un autre côté, l'intérêt de la sécurité du passage exige cependant que l'on ne descende pas au-dessous d'une certaine limite.

Est-il bien nécessaire d'avoir des trottoirs sur tous les ponts vicinaux? La question est douteuse, et en la résolvant par la négative, on la simplifierait beaucoup.

De simples chasse-roues en bois ou en fonte suffiraient parfaitement pour empêcher que les moyeux des roues n'endommageassent les garde-corps. Les piétons des campagnes ne sont pas tellement distraits ni tellement négligents qu'ils puissent ne pas s'apercevoir si un véhicule vient sur eux pour s'en garer, car la plupart du temps ils passent simplement au milieu du pont, en laissant les trottoirs se couvrir de poussière, d'herbes ou de moisissures, et c'est une dépense bien gratuite que d'élargir le pont de 1m.00, par exemple, pour créer deux trottoirs de 0m.50 dont on ne se servira pas.

En résumé, nous croyons qu'il serait facile, en supprimant complétement les trottoirs, de réduire de 0m.50, 0m.75 ou 1 mètre même la largeur réglementaire des divers ponts secondaires. Leur construction en serait dégrevée de 10 p. 100, 15 p. 100 ou 20 p. 100, le service n'en serait pas plus mauvais et l'entretien plus simple et moins coûteux.

Nous rappellerons à cette occasion une proposition antérieure relative au remplacement des parapets en pierre de taille par des garde-corps en fer ou en fonte. On gagne encore par ce moyen 0m.40 à 0m.50 de largeur sur chaque côté du pont. En réduisant l'épaisseur totale de l'ouvrage, dans le sens du courant, on économise tout à la fois un important cube de maçonnerie, et, quelquefois, de grandes difficultés de fondation.

C. A. Oppermann.

Paris. — 1er Novembre 1862.

(1) Pour la série complète des Numéros, voir le *Portefeuille économique des Machines*, l'*Album de l'Art Industriel* et les *Nouvelles Annales d'Agriculture*.

CHRONIQUE.

TRAVAUX DE PARIS.

Palais de l'Exposition universelle et permanente d'Auteuil. — Les bons résultats obtenus dans les expositions internationales de Londres et de Paris en 1851, 1855 et 1862, témoignent assez combien elles sont appréciées par les peuples industriels et commerçants, pour qu'il ne soit pas besoin d'énumérer en détail leurs avantages. Ils consistent d'ailleurs principalement dans la connaissance plus exacte des nouveaux procédés, des inventions et des perfectionnements utiles; l'amélioration des produits, sous le double rapport de la qualité et de l'économie de la fabrication; l'échange facile des matières reconnues supérieures, enfin dans les encouragements et les récompenses décernés aux exposants.

Mais il faut bien le reconnaître, ces réunions industrielles n'ayant forcément lieu qu'à des intervalles de plusieurs années, beaucoup d'inventions et de perfectionnements peuvent rester pendant longtemps presque inconnus; en outre, on s'est peut-être aussi trop préoccupé, dans ces grandes expositions, de paraître dans des conditions plus avantageuses que celles ordinaires de la production. Ce désir de frapper l'esprit par des objets grandioses, a pu souvent faire oublier ou dépasser le but : il a donné lieu à des tours de force qui ont étonné, mais qui n'ont pas toujours amené les résultats pratiques que l'on pouvait en attendre. Les énormes locomotives de l'Exposition de 1855, à Paris, n'ont jamais été adoptées par un chemin de fer, et les immenses glaces de Saint-Gobain et de Montluçon n'ont jamais figuré dans le commerce.

Créer un vaste établissement qui réunisse les avantages des expositions internationales sans en avoir les inconvénients, perpétuer le fait d'une exposition de ce genre, dans une construction spécialement appropriée, et de manière que chaque maison de fabrication puisse avoir une représentation publique et permanente, tel est le but que se sont proposé les fondateurs de l'Exposition d'Auteuil. Cette entreprise est en quelque sorte le corollaire des nombreux traités de commerce signés entre la France et les pays étrangers; elle marque un nouveau progrès pour l'Industrie moderne. Nous ne pouvons pour notre compte, qu'applaudir à la réalisation d'une idée qui a été proposée ici même il y a plusieurs années.

Nous allons maintenant donner un aperçu général des constructions projetées par la Société d'Auteuil, et actuellement en cours d'exécution.

Quoique plus grand, et de beaucoup, que le Palais de l'Industrie, le Palais destiné à l'Exposition permanente ne coûtera, dit-on, que la moitié environ de ce que l'on a dépensé aux Champs-Élysées, par suite de la simplicité et de la disposition des plans proposés par MM. Lehmann et Peignet, Architectes, Schmitz père, Ingénieur Civil, pour les travaux en fer et en fonte, et Liandier, Entrepreneur général.

Il a la forme d'un rectangle de 400 mètres de longueur sur 104 mètres de largeur moyenne. Cette surface est divisée en trois travées longitudinales dont l'une (celle du milieu) a 40 mètres de largeur; les autres ayant chacune 32 mètres. A chaque angle se trouvent des pavillons de même largeur que les petites travées, reliés entre eux par des nefs transversales de 32 mètres, auxquelles vient aboutir la grande travée centrale. Au milieu, et perpendiculairement à l'axe longitudinal, est une grande nef de 40 mètres de largeur, coupant tout le bâtiment, et dans laquelle donnent les portes d'entrée et de sortie. C'est à l'intersection de cette dernière et de la grande nef longitudinale que se trouve le dôme.

Les entre-axes adoptés sont de 4 et 8 mètres. Les dessins que nous publierons par la suite feront d'ailleurs mieux comprendre la distribution de l'édifice; nous ne voulons qu'en donner une idée sommaire aujourd'hui.

Le système de construction adopté consiste dans l'emploi de la fonte pour tous les supports verticaux; du fer et de la tôle pour les combles, les planchers et le dôme.

La pierre n'est employée que comme enveloppe extérieure, et encore ce revêtement est-il extrêmement léger. Il se compose d'une série d'arcades en arcs de cercle reposant sur des piédroits de 1m.50

de largeur. Ces arcades ont 12m.50 de hauteur sur 6m.50 de largeur. Elles sont recoupées vers le milieu par le plancher en fer du premier étage, orné d'une élégante balustrade. Les jours latéraux sont aussi mieux disposés que ceux du Palais de l'Industrie. On compte trente-six baies sur la grande façade, et cinq sur les façades latérales, entre les pavillons.

La façade principale du Palais est située sur le nouveau boulevard qui part de la barrière de Saint-Cloud et s'arrête à la place de la Fontaine, pour se prolonger plus tard jusqu'à Passy, sur la place du Roi de Rome projetée.

Au centre se trouve une porte monumentale qui est l'entrée principale. Elle se compose d'une ouverture en plein cintre formant une baie de 21m.00 de hauteur sur 17m.00 de largeur. L'ensemble a les dimensions suivantes: hauteur 36m.00, largeur 48m.00. De chaque côté du plein-cintre se trouvent des piédroits terminés à la corniche qui couronne la porte. Ce sont des piliers richement ornés par les statues du *Commerce* et de l'*Industrie*. Au-dessus sont de petits pilastres ioniques avec boucliers surmontés par une corniche ornementée avec rinceaux. A l'aplomb de ces pilastres, et sur la corniche, se trouvent les deux statues de la *Paix* et du *Travail*. Enfin, dans l'axe de la porte et sur un dernier couronnement, est un groupe colossal de 6m.00 de hauteur représentant la *France protégeant les Sciences et les Arts*. L'ornementation des piédroits est complétée par de nouveaux pilastres moins ornementés que les premiers, dont ils sont séparés par une table sur laquelle seront écrits les noms des principaux inventeurs. La baie présente une profondeur de 10m.00; elle est terminée par une grande porte en fer et fonte ornementée avec vitraux. C'est dans cet espace que se trouveront des salons réservés pour l'Empereur et pour les Commissions, les corps de garde et le concierge. Quoique plus richement décorée que le reste du monument, cette partie de la construction n'en n'est pas moins remarquable par sa simplicité relative, son style et ses grandes dimensions.

La porte de sortie, placée sur le chemin militaire, présente une innovation hardie. Elle se compose d'un grand arc de cercle dont la forme épouse celle de la charpente de la nef de 40m.00, qui vient y aboutir. Ce demi-cercle, de 20m.00 de rayon, sera construit entièrement en fer et fonte, et l'archivolte ainsi formée sera décorée en poteries émaillées. Au-dessous, on trouve, comme dans la porte d'entrée, ornementation et divisions en fer et fonte. Cette partie du Palais est spécialement réservée aux manufactures Impériales.

Les arcades qui partent de ces deux portes viennent se terminer aux pavillons qui occupent les quatre angles du Palais. Ces pavillons, en harmonie avec le reste de la construction, sont d'une grande simplicité. L'obligation imposée par la Ville de Paris de se restreindre à la hauteur ordinaire des maisons sises sur le boulevard, n'a pas permis de produire dans ces parties extrêmes les effets que l'on s'était d'abord proposés. La hauteur totale de l'attique qui surmonte la corniche, est de 20m.00. La saillie des pavillons sur la façade est faible. Ils renferment de nombreuses portes de service et des escaliers qui conduisent au 1er étage.

Cet étage règne sur tout le pourtour du bâtiment dans les travées de 32m.00, à l'exception de la partie occupée par la porte d'entrée. Chaque étage a une hauteur de 9m.00. La grande nef centrale est évidée jusqu'au comble, et cette disposition permet d'éclairer ainsi latéralement les parties inférieures des travées de 32m.00.

A l'intersection des deux travées de 40m.00, se trouve le dôme dont la charpente est complétement en fer. Les grandes fermes extrêmes des deux travées se réunissent pour porter une couronne octogonale qui lui sert de base. Aux angles coupés du carré formé par les points d'appui des quatre grandes fermes, et dans lequel est découpé l'octogone, on a placé des campaniles en harmonie avec la lanterne qui termine le dôme. La base octogonale est donc inscrite dans un cercle de 40m.00 de diamètre. Cette construction est exclusivement en fer et en verre. Elle repose sur quatre groupes de colonnes formés de quatre colonnes accouplées, placées aux points d'intersection des grandes travées. Le dôme doit avoir 165m.00 de hauteur totale: il se trouve ainsi le plus élevé de Paris, et il sera sans contredit, l'un des plus beaux travaux en fer exécutés jusqu'à ce jour. Un escalier en fer conduira à la lanterne supérieure.

Les combles affectent la forme circulaire. Ils sont en fers à T du commerce. Chaque ferme a une hauteur qui varie entre 1m.00 et 1m.50. Nous reviendrons avec plus de détails, dans une prochaine livraison, sur cette partie intéressante de l'édifice.

Les planchers en fer du 1er étage sont soutenus par les colonnes en fonte au moyen de consoles ornementées. On arrive à cet étage par de grands escaliers placés dans les pavillons, et d'une construction toute spéciale, avec échiffre en fer du commerce et marches en bois.

D'après ce qui précède, on peut apprécier les idées économiques qui ont présidé au choix des matériaux et à leur emploi dans l'exécution d'un projet qui doit doter Paris d'un nouveau monument.

Les travaux entrepris au mois de Juin doivent être poussés avec une extrême rapidité. Le Palais doit être terminé au mois de Septembre 1863.

Le sol sur lequel il est fondé est d'une grande solidité; il se compose de sable et cailloux fortement agglomérés et d'une caillasse très-dure. Toutes les fouilles, terrasses et rigoles sont terminées depuis longtemps. Le béton a été coulé sur une épaisseur moyenne de 1m.20 de hauteur avec un empâtement convenable. On a déjà posé deux assises de libages de grandes dimensions. Les fondations sont ainsi complétement terminées.

Deux pavillons d'angle sur la façade principale commencent à sortir du sol. Leur soubassement, en roche des Forgets, s'élève déjà à 3 mètres de hauteur.

Les modèles de fonte ont été livrés aux fondeurs depuis plusieurs mois. Quelques colonnes sont déjà à pied d'œuvre.

Les échafaudages sont commencés sur tout le pourtour du Palais.

Les planchers et combles doivent être construits par M. HOTTOT, qui a établi auprès du chantier un atelier d'ajustage spécial. Ces travaux sont déjà commencés depuis plusieurs jours.

Tel est l'état actuel de la construction du Palais de l'Exposition universelle et permanente au courant de laquelle nous tiendrons nos lecteurs, en publiant, dans de plus grands détails, les nouvelles dispositions adoptées dans cette circonstance.

Palais de la Chambre des Députés. — On construit, en ce moment, au Palais du Corps Législatif, à gauche de la façade du bord de l'eau, un petit bâtiment en briques avec une couverture en fer. Il sera couvert d'un vitrage et présentera une large baie en son milieu. Comme presque toutes les additions faites après coup, il est en désaccord avec l'ensemble de l'édifice, mais il est caché, autant que possible, derrière les arbustes qui ombragent la terrasse d'angle de la rue de Bourgogne. Ce pavillon est destiné à la buvette où MM. les Députés vont, pendant les séances, prendre des rafraîchissements. Cette buvette avait été depuis quelques années établie dans la salle des Gardes, où Napoléon Ier avait coutume de stationner quelques instants, lorsqu'il venait au palais Bourbon, ouvrir la session des chambres.

Nouveau Boulevard du Prince-Eugène. — C'est, dit-on, le 15 Novembre prochain que doit avoir lieu l'inauguration du boulevard du Prince-Eugène, qui mettra en communication directe *le boulevard du* Temple et la barrière du Trône.

Le nivellement de la place du Trône s'exécute en ce moment; on exhausse la section comprise entre le débouché de la rue du Faubourg-Saint-Antoine et celui du boulevard Mazas, on abaisse le sol des avenues adjacentes des Ormeaux et des Triomphes, et l'on crée une rue circulaire destinée au passage des lourdes voitures et sur laquelle viendront déboucher huit grandes voies: les avenues de Vincennes et du Bel-Air, le boulevard Mazas, la rue du Faubourg-Saint-Antoine, le boulevard du Prince-Eugène, le boulevard du Père-Lachaise, projeté, et les deux avenues des Ormeaux et des Triomphes, dont il vient d'être question.

On s'occupe activement aussi de terminer les travaux de premier établissement du nouveau boulevard. La section qui s'étend du boulevard de la Reine-Hortense au boulevard intérieur est percée. Les égouts sont creusés dans la direction de la nouvelle voie, et l'on achève le pavage de chaque côté de la chaussée, après avoir installé les clôtures en planches pour indiquer l'alignement des constructions qui vont y être élevées. Ces travaux sont sur le point d'être terminés. On peut du reste se faire d'avance une idée précise de l'avenir réservé à ce quartier populeux et industriel, qui sera mis en communication avec les principaux quartiers de Paris par les boulevards intérieurs et la rue de Turbigo qui doit, comme on sait, relier directement le boulevard du Temple et la pointe Saint-Eustache.

Annexes de la Boulangerie-Centrale. — On vient d'achever la construction de l'aile de bâtiment nouvellement ajoutée à la Boulangerie-Centrale de l'Assistance publique, du côté de la rue Fer-à-Moulin. Elle est destinée à des magasins pouvant contenir l'approvisionnement de trois mois, 18,000 sacs environ. Son aménagement intérieur, qui résume les progrès faits dans ces derniers temps par l'importante question de la conservation des grains, est également terminé. Les blés que l'on y emmagasine sont renfermés dans des silos en tôle, inventés par M. HAUSSMANN père, dont le système avait été mis à l'essai dans l'établissement, avant d'être adopté. Ils sont à double fond, et au moment de s'en servir, on remplace par de l'azote pur qui dessèche les grains et fait périr les charançons, l'air atmosphérique qu'ils contiennent.

Outre la boulangerie proprement dite et les magasins, l'établissement renferme aussi des moulins considérables, qui occupent environ cent chevaux de force pour la mouture du grain, et toutes les préparations à lui faire subir jusqu'au pétrissage.

Parmi les procédés et appareils perfectionnés qui sont journellement mis en œuvre par la boulangerie de l'Assistance publique, nous citerons entre autres l'adoption du procédé d'aération graduée, et les fours annulaires, à soles tournantes, qui permettent de se passer de pelles d'enfournement, et de débiter 27,000 kilogrammes de pain par jour environ.

Travaux du pont de Charenton. — On pousse, aussi activement que possible, les travaux du pont en maçonnerie que l'on construit à Charenton. La première arche de droite, qui forme l'entrée du canal des Carrières, est terminée jusqu'aux naissances, et les cintres sont en place.

On drague, sur la partie gauche de la rivière, les matériaux de l'ancien pont qui sont déposés dans des wagonnets installés sur des bateaux pontés qui les transportent ensuite sur la rive.

On rétrécit aussi le petit bras de la Marne, au-dessous du pont, pour y creuser le lit du canal de Saint-Maurice. On exhausse, en même temps, le quai de droite, et l'on creuse un petit égout latéral destiné à recevoir les eaux ménagères du village de Charenton, et à les conduire dans la Seine, en aval de l'écluse des Carrières.

On bat des pieux en ce moment à l'écluse qui doit être installée au confluent de la Seine, mais on n'espère pas que ces travaux, qui compléteront ainsi la canalisation de la Marne au Rhin, puissent être terminés avant deux ans.

TRAVAUX DES DÉPARTEMENTS.

Affaires courantes du mois d'Octobre 1862.

Routes et Ponts.

— Reconstruction des ponts Panneeau et Marengo, sur la Nive, à Bayonne (Basses-Pyrénées).

— Restauration de la chaussée pavée de la route Impériale 138, à Argentan (Orne). Ingénieur en chef, M. PAQUIN; Ingénieur ordinaire, M. BAIÈRE.

— Rectification de la rampe des Écharmeaux, route départementale n° 10 (Saône-et-Loire). Ingénieur en chef, M. FOURNIER; Ingénieur ordinaire, M. ROTTIVAL.

— Construction d'un pont suspendu sur la Durance (Basses-Alpes). Ingénieur en chef, M. CONTE-GRANCHAMP.

— Reconstruction du pont Saint-Lazare, à Chauny, route Impériale n° 37 (Aisne). Ingénieur en chef, M. SCHÉRER; Ingénieur ordinaire, M. BELLOM.

— Construction d'un pont sur la Dordogne, à Espontour (Corrèze). Ingénieur en chef, M. BONIS.

Navigation intérieure.

— Tracé du canal de la Haute-Marne, entre le canal de la Marne au Rhin et Vitry (Marne). Ingénieur en chef, M. DESFONTAINES; Ingénieur ordinaire, M. FOUANIÉ.

— Construction des murs de quais du prolongement du canal maritime, à Cette (Hérault). Ingénieur en chef, M. RÉGY; Ingénieur ordinaire, M. SALVA.

— Reconstruction du barrage de Decize, sur la Loire (Nièvre). Ingénieur en chef, M. CAMBUZAT; Ingénieur ordinaire, M. LOUIS.

Chemins de fer.

— *Chemin de fer de Malaunay à Dieppe.* — Dérivation de la Scie, aux abords de la gare d'Auffay (Seine-Inférieure). Ingénieur en chef du contrôle, M. DUPAAC.

— *Chemin de fer de Toulouse à Lexos, et embranchement d'Albi.* — Ponts à construire sur l'Agout et sur le Tarn (Tarn). Ingénieur en chef du contrôle, M. FRÉCOT; Ingénieur ordinaire, M. SCHELLINX.

— *Chemin de fer de Lyon à Avignon.* — Agrandissement de la gare d'Avignon. Ingénieur en chef du contrôle, M. MOLARD.

— *Chemin de fer de Paris à Strasbourg.* — Établissement d'un pont métallique sous rails, à la Villette (Seine). Ingénieur en chef du contrôle, M. BOULANGER.

A. CASSAGNES,
Ingénieur Civil.

NOTES ET DOCUMENTS.

Docks-Entrepôts du Pont de Flandre.

Par M. E. VUIGNER, Ingénieur en chef des chemins de fer de l'Est.

PL. 45-46.

Article antérieur. — Docks-Entrepôts de la Villette, à Paris, par M. VUIGNER, Ingénieur en chef des chemins de fer de l'Est (*Nouv. Ann. Constr.*, 1862, col. 156, Pl. 41-42).

Magasin n° 1.

Description générale (Fig. 1, 2, 3, 4). — Le magasin n° 1, construit sur la rive Sud du bassin du pont de Flandre, a une longueur de 57^{m}.90 et 36^{m}.40 de largeur hors œuvre. Il occupe une superficie de 2,107^{m}.76.

Ce bâtiment, élevé sur caves, adossées au mur du quai, comprend 6 étages au-dessus du rez-de-chaussée; 14 travées de 4 mètres divisent sa longueur et 8 travées de 4^{m}.30 le partagent transversalement; elles sont séparées les unes des autres par des poteaux montants comme pour les magasins du bassin de la Villette, avec la différence que les poteaux extrêmes sont adossés aux murs.

Le premier étage ne comprend que 6 travées transversales, et laisse ainsi 2 travées libre formant une galerie couverte de 8^{m}.75 de largeur près le mur du quai du bassin, et divisée en deux parties par une rangée de colonnes en fonte sur lesquelles viennent s'appuyer les poteaux supérieurs.

Le rez-de-chaussée est surélevé de 1^{m}.20 au-dessus du mur du quai et les distances verticales des planchers sont les mêmes que celles des magasins du pont tournant.

Le sol des caves est à 4^{m}.25 au-dessous du niveau de celui du rez-de-chaussée; il est drainé dans toute sa surface.

Deux toits seulement couvrent cet édifice et embrassent chacun 4 travées transversales.

Des baies de service et des trappes sous la galerie permettent l'emmagasinement des marchandises.

Des croisées semblables à celles des magasins du pont tournant, servent à l'éclairage et à l'aérage de ce bâtiment.

Une petite construction extérieure, adossée à la façade nord-ouest, renferme une machine à vapeur et sa chaudière.

Fondations. — Les fondations des murs sont formées d'une couche de béton de 0^{m}.90 de hauteur, de 1^{m}.35 de largeur à l'aplomb des poteaux, et de 1^{m}.10 à l'aplomb des murs; celles des poteaux isolés ont la même hauteur et sont composées de massifs de béton sur lesquels reposent des libages.

Le sol des caves étant à un mètre en contre-bas du niveau du bassin, on a dû établir un radier général en béton de 0^{m}.10 d'épaisseur, recouvert d'une couche de terre salpêtrée de 0^{m}.05; pour donner un écoulement facile aux eaux d'infiltration, on a drainé toute la surface comme l'indiquent les Fig. 4, 5, 6, 7, Pl. 45-46 avec des drains de 0^{m}.05 placés dans le sens transversal et réunis en tête par un drain longitudinal du côté du bassin et par un drain collecteur de 0^{m}.11 placé contre les fondations à l'autre extrémité; ils sont établis dans des fosses de 0^{m}.20 de longueur sur 0^{m}.35 de profondeur moyenne, remplies de gravier. Des rigoles creusées suivant les axes des travées, ayant une pente de 0^{m}.001 par mètre, complètent l'assainissement de chacune d'elles.

Maçonneries. — Les murs de fondations du bâtiment, qui s'élèvent sur la couche de béton jusqu'au sol du rez-de-chaussée sont en meulière et mortier hydraulique, avec des chaînes en pierre de taille; une assise courante en pierre de taille les relie et forme bandeau.

Les libages des fondations des poteaux isolés portent des piliers en pierre de taille qui s'élèvent jusqu'au sol du rez de chaussée. Des retombées ont été ménagées pour les voûtes de caves construites en briques de Bourgogne, hourdées en ciment de Vassy de 0^{m}.11 d'épaisseur; elles ont une portée de 3^{m}.70, dans le sens transversal, et de 3^{m}.40 dans celui longitudinal; leur flèche est de 1 mètre et la hauteur des naissances au-dessus du sol de 3 mètres.

Le remplissage des tympans est fait de terre mélangée de chaux; il est recouvert dans l'intérieur du bâtiment d'une couche de béton de 0^{m}.11 et d'un enduit en bitume de 0^{m}.03, sur lequel on a ménagé des pentes des pieds des poteaux vers l'axe des travées, pour donner un écoulement au liquide qui pourrait se répandre sur ce sol. Sous la galerie, ces tuyaux sont recouverts d'un pavage en bois. Un escalier en pierre de taille, à l'extérieur du bâtiment, permet de descendre aux caves, éclairées par six soupiraux sur chacune des faces longitudinales.

Les murs en élévation ont les mêmes dimensions que ceux des magasins du bassin de la Villette. Les piliers des arcades de la galerie sont

en pierre de taille et sont surmontés d'une voûte en briques de 0m.35 avec une saillie de 0m.025 sur le nu du mur; la portée de ces arcs est de 3m.25 avec un espacement de 4 mètres entre les piliers dans le sens longitudinal.

Une cloison en briques établie sur un socle en pierre ferme le rez-de-chaussée et le premier étage sous la galerie.

Charpente. — Les poteaux, poutres, solives, planchers, et les différentes pièces de menuiserie sont en tout semblables aux magasins déjà décrits; les armatures sont les mêmes que celle de celui n° 2. Les chapeaux en fonte adossés aux murs ont leur plate-forme réduite pour éviter la pénétration dans ces derniers.

Colonnes et trappes. — Sous la galerie, des colonnes creuses en fonte (Fig. 8, Pl. 45-46) ont été établies pour supporter le plancher du deuxième étage. Elles ont une hauteur de 6m.30, compris le dé en pierre sur lequel elles reposent et dont la hauteur au-dessus du sol est de 0m.200. Leur diamètre extérieur à la base est de 0m.28 au sommet. Une plaque de fonte, enveloppée de plomb, a été interposée entre ces colonnes et les dés afin d'éviter les épaufrures que pourrait produire une trop forte charge sur les planchers qu'elles supportent.

Sous la même galerie, des trappes (Fig. 9, Pl. 45-46) ont été établies pour le service des caves; elles sont toutes formées par 4 arcs en fonte assemblés entre eux et reposant sur les piliers; ils portent à leur intérieur une nervure destinée à soutenir les madriers qui ferment les trappes.

Exploitation. — Quatre tire-sacs établis dans le même système que ceux des magasins du pont tournant reçoivent le mouvement d'une machine de 12 chevaux et desservent les étages supérieurs; ils enlèvent les marchandises à l'extérieur du bâtiment par les baies de service correspondantes à chacun d'eux.

Une grue roulante, établie sous la galerie, dessert le rez-de-chaussée et les caves; on l'emploie pour manœuvrer les marchandises venues par la voie d'eau.

Une grue pivotante est établie à l'extrémité est du magasin pour faciliter le maniement des colis d'un poids considérable.

Les caves ayant été principalement construites pour emmagasiner les huiles, des caisses en tôle de 7 mètres de longueur sur 1m.80 de largeur, et 2m.75 de hauteur, ont été fabriquées à cet effet pour leur servir de réservoir; elles sont munies chacune de 2 robinets en cuivre, posés l'un à 0m.15 du fond, l'autre à 0m.90; il existe en outre un trou de vidange à la partie inférieure.

Des caniveaux en fonte reçoivent le produit de la vidange et des fuites des robinets, pour les porter dans un réservoir spécial établi dans l'axe du bâtiment à son extrémité ouest.

Au rez-de-chaussée, on opère le dépotage des huiles, en déversant les fûts dans un large caniveau qui mène le liquide à un tuyau vertical descendant jusqu'à 0m.60 au-dessous de la clef des voûtes de caves, d'où il se répand dans une série de tuyaux en fer-blanc suspendus aux voûtes par des colliers.

La mise en fût s'opère, au rez-de-chaussée, après avoir fait remonter l'huile à cette hauteur, au moyen d'une pompe, mue par la machine à vapeur, dans deux caisses en tôle de moindres dimensions que les premières, placées à une hauteur de 1m.20 au-dessus du sol, pour que les fûts à remplir puissent arriver sous les robinets.

Dépenses. — La construction de ce magasin-dock n° 1 a coûté 540,000 fr. répartis comme suit :

Terrassements.	24,721f.41
Maçonneries.	158,747.43
Charpente.	167,607.45
Couverture.	19,113.63
Menuiserie.	65,141.00
Serrurerie.	65,157.80
Peinture et Vitrerie.	6,349.04
Pavage en bois.	7,466.12
Frais de conduite.	25,696.11
Total général.	540,000f.00

La superficie de ce bâtiment étant de 2107 mètres carrés, le prix de revient par mètre carré a été de 256f.30, et celui du mètre superficiel par étage de 32f.03.

Magasin n° 2. — Le magasin n° 2 est établi du même côté à 15 mètres du précédent, toutes ses dimensions sont exactement les mêmes que celles du magasin n° 1, cependant on n'y a pas établi de galerie ni de sous-sol.

On utilise pour le service de ce magasin une partie de la force de la machine à vapeur du dock n° 1, au moyen du prolongement de l'arbre de couche établi dans ce dernier; une passerelle qui joint les deux établissements sert à le supporter et à faciliter le service.

Ce bâtiment a coûté 420,000 fr., ce qui, pour une superficie de 2107 mètres carrés, porte le prix du mètre carré à 200 fr. et le prix par mètre par étage à 28f.50.

Magasins Chaix n° 1 et n° 2. — Ces deux bâtiments établis sur la rive droite du bassin du Pont de Flandre en face des magasins 1 et 2, sont à peu près semblables; le premier sert principalement à entreposer des esprits et à engerber les fûts, opération qui se fait à bras d'homme; le second est construit spécialement pour servir d'entrepôts aux farines de la réserve de la ville de Paris et de la banlieue, aussi dans ce dernier n'a-t-on pas abaissé le rez-de-chaussée comme dans celui n° 1 et n'a-t-on pas établi de galeries le long du bassin.

Le Chaix n° 1 a 61m.90 de longueur sur 25m.02 de largeur hors œuvre; 7 travées de 8m.70 le divisent longitudinalement, et 6 de 4 mètres transversalement; il n'est composé que d'un étage de 2m.10 de hauteur sous entrait et d'un rez-de-chaussée de 4 mètres sous poutres. Des poteaux en chêne de 0m.28 d'équarrissage supportent le premier étage, sur lequel d'autres poteaux de 0m.25 s'élevant jusqu'à la couverture viennent s'appuyer.

Les maçonneries ont une épaisseur de 0m.65 sur un mètre de hauteur, de 0m.60 jusqu'au premier étage, et de 0m.50 jusqu'à la toiture. Elles sont construites pour le rez-de-chaussée en meulière hourdée de mortier hydraulique et pour le premier étage en moellons hourdés en plâtre.

Les poutres sont en sapin de 0m.30/0m.38 et les solives moisées ont un équarrissage de 0m.23/0m.12, elles sont soutenues par des contre-fiches; les solives ordinaires n'ont que 0m.23/0m.08; les parquets sont en frise de 0m.04 d'épaisseur.

Une galerie abrite la façade du rez-de-chaussée du côté du bassin; 3 baies de service de 2 mètres sur 2m.00 y sont percées, et sont garnies de porte pleine à l'extérieur et de porte roulante vitrée à l'intérieur pour éviter le renouvellement de l'air dans le rez-de-chaussée; 7 soupiraux servant à éclairer le magasin ont été pratiqués sur le côté opposé à la galerie, ils sont garnis à l'intérieur de châssis vitrés fixes et à l'extérieur de volets pleins en bois; des escaliers en pierre de taille établissent la communication du sol de la galerie avec celui du rez-de-chaussée, un escalier roulant permet d'arriver au premier étage.

Deux appentis sont adossés aux extrémités du bâtiment pour servir d'atelier aux tonneliers.

Les dépenses occasionnées par la construction de ce chaix n° 1 ont été de 100,000 fr. divisés comme suit :

Terrassements.	4,722f.00
Maçonneries.	29,215.24
Charpente.	36,741.52
Couverture.	14,364.02
Menuiserie.	7,868.33
Serrurerie.	8,737.95
Peinture et Vitrerie.	463.33
Frais de conduite.	4,869.62
Total général.	100,000f.00

Ce qui, pour une superficie de 2044 mètres carrés, porte le prix de revient du mètre superficiel à 48f.92.

Tel est à peu près l'ensemble général des dispositions de ces vastes entrepôts dont les bénéfices ont déjà dépassé les prévisions.

Le remarquable travail que M. E. Vuigner, Ingénieur en chef, a publié sur ces constructions (1), qu'il a lui-même étudiées et dirigées, complète les renseignements qui précèdent. Nous les avons puisés en grande partie dans cet ouvrage; nous ne pouvons donc qu'y renvoyer le lecteur pour plus de détails sur le genre d'établissement dont il s'agit, et qui est destiné à prendre une si large place dans la construction moderne.

E. Mathieu,
Ingénieur.

Type de Gendarmerie départementale.

Par M. C. A. Oppermann, Ingénieur-Constructeur.

Pl. 47.

Le type de Gendarmerie départementale pour un brigadier ou maréchal des logis, et 5 hommes, représenté Pl. 47, se rattache à l'ensemble des types de Constructions économiques étudiés par MM. C. A. Oppermann et Ce, et se trouve spécialement destiné aux nouvelles provinces de l'Italie.

Il fera suite à la série des constructions communales que les types de Mairies et Maisons d'écoles publiés dans une précédente livraison (*N. Ann. Constr.*, 1862, col. 31, Pl. 9-10), ont commencée dans ce Recueil.

Il se compose, en plan, (fig. 5), d'un corps-de-logis de 19m.60 de longueur sur 9m.80 de largeur hors œuvre, comprenant à gauche en entrant, le vestibule, le bureau et le logement du brigadier; à droite, une prison provisoire, deux chambres et une cuisine. La distribution du premier étage est indiquée dans la figure 6; au-dessus se trouve le grenier.

(1) Chez Dunod, Éditeur, 49, quai des Augustins.

Derrière le bâtiment d'habitation est une cour de 18m.40 de longueur sur 6m.00 de largeur, et au fond, une écurie pour dix chevaux, avec sellerie et grenier à fourrages.

Les conditions du programme que l'on s'est proposé dans la rédaction de ces types ressortent d'ailleurs clairement de l'inspection seule de la planche.

Telles sont, par exemple : 1° la simplicité de la distribution intérieure, permettant d'employer les matériaux qui sont à meilleur marché dans chaque localité; 2° l'utilisation aussi parfaite que possible de tout l'emplacement, ainsi que l'indépendance complète des logements.

Elles ont toutes pour but, comme on le voit, de concilier, autant que possible, la plus stricte économie avec la commodité du service, le bien-être et l'agrément des locataires.

A. CASSAGNES,
Ingénieur Civil.

Courbe pour calculer le Poids et la Valeur

des ponts métalliques.

PL. 48.

Dans l'étude des projets de chemins de fer, lorsqu'on a déterminé l'emplacement des divers ouvrages d'art, il faut en fixer le prix approximatif. Les ponts en tôle, en particulier, se rencontrent fréquemment; il faut bien souvent résoudre cette question : assigner une valeur à un tablier d'une portée connue. On conçoit que quelque grossière que doive être une semblable appréciation, avant toute étude, elle est cependant un élément indispensable des devis.

D'un autre côté, lorsque le projet de ligne est dressé et qu'il s'agit de faire l'étude définitive de chacun des ponts, on sait que pour déterminer soit les supports du pont, soit le tablier, la première donnée nécessaire est la charge que le tablier devra supporter. Or le poids propre du tablier lui-même entre dans cette charge pour une part importante; il en résulte qu'on doit faire sur ce poids inconnu une première hypothèse, et qu'on ne peut sortir de ce véritable cercle vicieux que par une application quelquefois assez pénible de la méthode des approximations successives.

On conçoit donc de quel intérêt serait la connaissance préalable du prix et du poids des tabliers métalliques des ponts de diverses portées. Du reste les valeurs dépendent du nombre de supports du pont, du système de construction, de l'importance de la surcharge d'épreuve et des coefficients admis pour la tension et la compression du métal.

M. HOULBRAT, ingénieur civil, pénétré de l'importance de la question, ne s'est pas laissé effrayer par la complication d'un problème aussi vaste ; il a voulu du moins le traiter dans un de ses cas particuliers, et choisissant l'un des plus fréquents, celui pour lequel sa propre expérience lui fournissait le plus grand nombre de données certaines, il a réussi à produire un travail d'une incontestable utilité pour les ingénieurs.

Le cas particulier choisi par M. HOULBRAT est celui des ponts en tôle à deux voies, à une seule travée de 3 à 50 mètres de portée. Les ponts étudiés ont été récemment exécutés par une grande compagnie de chemins de fer; ils offrent ainsi la garantie que présentent les résultats et l'expérience.

Le type de construction commun à tous les ouvrages examinés est le suivant : quatre poutres principales entretoisées par des contreventements verticaux et horizontaux supportent les rails qui sont à l'écartement français; deux poutrelles de rive soutenues par des consoles portent le garde-corps. Les poutres principales ont pour hauteur le douzième environ de leur longueur. Celles dont la portée est inférieure à 10 mètres ont une âme pleine, les autres ont leur paroi verticale composée de lames en treillis à 45 degrés.

Les calculs ont été faits de telle sorte qu'avec une surcharge de :

4,100 kil par mètre courant de simple voie pour les ouvertures de. .	17 à 50	mètres
5,000 kil. id. id.	10 à 16	—
Et d'une machine Engerth pour les ouvertures au-dessous de. . . .	10	—

chaque centimètre carré de section nette subit un effort au plus égal à

700 kilog. dans les tables horizontales,
500 — dans les croisillons des lattices,
600 — dans les rivets.

Dans les ponts de moins de 10 mètres, les tables horizontales n'ont à supporter qu'un effort maximum de 550 kilog. par centimètre carré de section nette.

Telles sont les conditions principales d'établissement des ponts que M. HOULBRAT a fait entrer dans le travail qui nous occupe. Il a d'abord représenté graphiquement les quantités à étudier. Prenant pour abscisses les portées des ponts, il a porté en ordonnées les poids du fer, de la fonte, du bois et du plomb, qui ont été employés à la construction des divers ouvrages. Il a obtenu en joignant les divers points ainsi déterminés quatre courbes d'une régularité satisfaisante et que nous reproduisons Pl. 48.

La brisure que présente la courbe représentative du poids de la fonte tient à ce que pour les ponts d'une portée supérieure à 21 mètres, les poutres reposent sur les rouleaux en fonte destinés à faciliter par leur roulement les mouvements dus à la dilatation.

Puis admettant pour les valeurs unitaires des divers matériaux mis en place les chiffres suivants :

1,000 kilog. de fer.	600 fr.
1,000 — de fonte.	200
1,000 — de plomb	800
1 mètre cube de bois de sapin préparé.	75

L'auteur a tracé par points une cinquième courbe non moins régulière d'aspect que les précédentes et qui représente le prix en francs des tabliers tout entiers. Si les chiffres ci-dessus devaient être modifiés pour la contrée où les ouvrages dont on s'occupe doivent être établis, rien ne serait si aisé que de déterminer autant de points qu'on voudrait d'une courbe s'appliquant mieux au cas à traiter.

On voit que ces courbes permettent de trouver aisément, pour l'espèce de ponts que nous avons définie, le poids des divers matériaux et le prix total ; ainsi, par exemple, la simple inspection de la planche permet de dire approximativement qu'un pont de 30 mètres de portée pèsera :

Fer.	90,000 kilog.
Fonte.	9,300 —
Bois.	21,900 —
Plomb.	500 —
Total.	131,200 kilog.

et coûtera 65,400 fr.

Soit au résumé un poids de 4,370 kilog. et un prix de 2,180 fr. par mètre franchi.

M. HOULBRAT, pour rendre encore plus commode l'emploi des résultats que nous venons d'exposer, a cherché des formules simples représentant approximativement les courbes qu'il avait tracées. Pour représenter chaque courbe par une équation unique pour toute son étendue, il eût fallu ou une formule trop compliquée et d'un usage difficile ou une formule peu exacte. Ne voulant sacrifier ni la simplicité ni l'exactitude, l'auteur a préféré partager en deux l'étendue de chaque courbe et représenter par deux formules distinctes les ordonnées de ces deux parties. Ces formules dans lesquelles x représente l'ouverture des ponts, exprimée en mètres, sont les suivantes :

Poids en kilogrammes.	du fer.	de 3 à 10m d'ouverture.	$y = 2130x - 2900.$
		de 10 à 50m id. . . .	$y = 105x^2 + 8000.$
	de la fonte. .	de 3 à 10m id. . . .	$y = 160x - 200.$
		de 10 à 50m id. . . .	$y = 210x + 2800.$
	du plomb . .	de 3 à 50m id. . . .	$y = 16x + 50.$
	du bois . . .	de 3 à 50m id. . . .	$y = 700x + 900.$
Prix du tablier en Francs		de 3 à 10m d'ouverture.	$y = 50x^2 + 750x$
		de 10 à 50m id.	$y = 67x^2 + 6000.$

Ces formules sont toutes d'un usage facile. Quant à leur exactitude, les valeurs qu'elles fournissent pour les ordonnées des diverses courbes ne s'écartent jamais de plus de 3 pour 100 des valeurs mesurées directement sur la courbe. Eu égard à la nature de la question, cette approximation est suffisante.

Si l'on applique ces formules au cas déjà examiné plus haut d'un pont de 30 mètres de portée, on trouve :

Poids du fer.	102,500 kilogr.
— de la fonte.	9,100 —
— du bois.	21,900 —
— du plomb.	530 —
Poids total. . . .	134 030 kilogr.
Prix du tablier.	66,300 francs.

Nombres qui s'écartent peu de ceux précédemment obtenus.

En résumé le travail de M. HOULBRAT est d'une sérieuse utilité pour la rédaction des projets de chemins de fer et pour l'étude des ponts métalliques; il est d'une application facile sous ces deux formes et donne des résultats d'une suffisante approximation. Il serait désirable que d'autres travaux analogues vinssent mettre à la portée des ingénieurs des moyens rapides et sûrs de se rendre à peu près compte des poids et des prix des divers ouvrages qu'ils sont appelés à exécuter.

A. BRÜLL,
Ingénieur Civil.

REVUE DES CHEMINS DE FER.

CHEMINS DE FER FRANÇAIS.

Agrandissement de la Gare des Marchandises du Chemin de fer de Lyon, à Paris. — La gare des marchandises du chemin de fer de Lyon étant devenue insuffisante, on l'a récemment agrandie en créant de vastes magasins, avec sous-sol et rez-de-chaussée, sur tout l'espace compris entre le quai, le raccordement du chemin de fer de ceinture et l'ancienne avenue Montmartel.

Le sous-sol de ces nouvelles constructions est au niveau du quai de Bercy, et se trouve réservé à de vastes caves dans lesquelles les voitures pourront venir prendre leurs chargements. Le rez-de-chaussée est au niveau de la voie du chemin de fer.

Des monte-charges convenablement disposés mettent ces deux étages en communication.

Indépendamment de ces magasins, la Compagnie fait en outre établir plusieurs sections de quais parallèles, des hangars, de vastes magasins et un dépôt de charbons de 52 travées.

On étudie aussi des projets d'agrandissement pour les ateliers des machines qui sont, comme tout le reste, devenus insuffisants par suite d'un accroissement énorme dans le trafic.

CHEMINS DE FER ÉTRANGERS.

Les Chemins de fer économiques en Angleterre. — Les chemins de fer économiques, qui sont une des conditions essentielles du développement de l'Agriculture, et, en général, de la prospérité de tous les centres industriels éloignés des artères principales, présentent des avantages dont il a été déjà souvent question. Mais au moment où l'établissement de ces nouvelles voies préoccupe un grand nombre d'esprits pratiques, il n'est pas sans intérêt, croyons-nous, de donner un aperçu sommaire des conditions économiques de la construction et de l'exploitation de ces lignes en Angleterre.

Nous résumons les détails qui suivent du remarquable rapport fait par M. LAN, Ingénieur des Mines, au nom de la sous-commission, composée de MM. LAN, MOUSSETTE et BERGERON, et chargée d'étudier en détail les lignes anglaises.

M. LAN divise les chemins de fer d'embranchement du Royaume-Uni en trois classes :

1° Les lignes construites et exploitées par les Compagnies propriétaires des artères principales;

2° Celles établies par des Compagnies secondaires, indépendantes des grandes, mais dont les chemins sont exploités par ces dernières;

3° Ceux construits et exploités par des Compagnies locales.

La première et la deuxième série comprennent d'abord tous les embranchements importants, à une voie ou à deux, sur une bonne partie de leur longueur. Mais, comme ils ont été généralement construits par les Compagnies pour assurer le trafic des grandes lignes qu'ils longent quelquefois, on s'est peu préoccupé de l'économie dans les frais de premier établissement. Aussi ces chemins ont-ils généralement coûté cher parce que l'on a le plus souvent acheté les terrains et construit les travaux d'art pour deux voies, et adopté, en même temps, des pentes et des courbes peu économiques.

La troisième série se compose de chemins exécutés dans de toutes autres conditions. Ce sont des voies essentiellement économiques, de 20 ou 30 kilomètres d'étendue, et destinées à servir de débouché à des centres agricoles, miniers ou industriels.

Ils sont généralement établis par des Compagnies locales, ce qui est déjà une condition avantageuse pour payer les terrains aussi bon marché que possible.

Suivant les chances de trafic, on a acheté des terrains en prévision d'une ou de deux voies, et l'on s'est éloigné ou rapproché des grandes villes et des villages un peu considérables pour éviter les frais d'expropriation trop élevés.

Pour fixer les idées sur le produit minimum de ces lignes, il suffira de dire que les constructeurs spéciaux de l'Écosse qui ont sillonné par un grand nombre de ces chemins, admettent qu'une ligne à 1 voie peut suffire à un trafic de 20 à 30 000 fr. de recette brute par kilomètre, et même dans les meilleures conditions de tracé et d'exploitation, à un trafic de 40 à 50,000 fr. par kilomètre (les tarifs anglais étant de 15 à 20 pour 100 plus élevés que les nôtres pour le transport des voyageurs et celui des marchandises). Mais sur beaucoup de ces chemins, le trafic ne dépasse pas 10 à 15,000 fr. par kilomètre.

Tracé. — Les frais de traction représentant en Angleterre 20 à 30 pour 100 des frais d'exploitation, on s'est efforcé sur la plupart des lignes de diminuer les frais de premier établissement, autant que le comportait la traction par locomotives, par les conditions générales des tracés qui consistent principalement dans la réduction à un minimum du volume des terrassements, du nombre et de l'importance des travaux d'art, et dans la suppression absolue des tunnels.

On rencontre sur ces lignes des pentes rapides, de 10, 15, 16 et même 20 millimètres. On évite avec soin, par des combinaisons de courbes et de fortes rampes, les travaux d'art, les tunnels et les tranchées importantes.

Les courbes présentent des rayons de 260 mètres sur la ligne (*chemin de Leven*); 560 à 720 mètres (*chemin de Dauff*), 596 mètres (*chemin de Port-Patrick*) et de 80 et 100 mètres, aux abords des stations (*chemins de Dauff et de Port-Patrick*). Les constructeurs estiment que l'on pourrait descendre à 180 mètres sur la ligne, avec des pentes de 0m,125, en faisant usage de locomotives américaines avec avant-train articulé. Les moteurs employés ordinairement sur ces lignes consistent en locomotives de 20 à 25 tonnes, ou en machines tenders de 18 à 20 tonnes seulement. Les vitesses ordinaires sont de 25 à 30 kilomètres.

Travaux d'art. — Quant aux travaux d'art proprement dits, c'est surtout dans leur établissement que réside l'avantage de la participation des propriétaires riverains à l'entreprise.

A l'exception des ponts-rails, les autres ouvrages sont faits pour une voie. On emploie du reste les matériaux les plus économiques dans leur construction, des tabliers en bois avec piliers en maçonnerie, et dans quelques-uns la fonte et le fer.

Gares et Stations. — Les stations et bâtiments divers sont construits avec une extrême simplicité.

Toutes les stations intermédiaires ou secondaires sont construites en bois, à un ou deux compartiments et à rez-de-chaussée seulement; celles à deux compartiments ont, en plan, 9 mètres de longueur sur 3 mètres ou 3m,50 de largeur environ. Les stations extrêmes sont en pierre, mais de maçonnerie simple et peu épaisse; elles ont des dimensions très-variables; pour une ville de 2,000 à 2 500 âmes, par exemple, où la station est à quatre compartiments, avec un seul quai et double voie la longueur est de 30 mètres, et la largeur de 12 à 15 mètres. Les trottoirs sont rares, et les marquises encore plus.

Comme il n'y a pas de service de nuit sur ces chemins, les chefs de stations n'ont généralement pas de logements dans les gares.

La longueur de double voie est aussi réduite que possible aux stations. Sur un grand nombre de chemins, les trains vont successivement dans les deux sens, et il n'y a pas de double voie de croisement; de simples voies de garage, ou plutôt de remisage des wagons à marchandises, sont alors établies aux diverses stations. La longueur de ces voies accessoires varie entre 150 et 400 mètres, elle est exceptionnellement de 500 mètres, aiguilles et croisements compris.

Les gares extrêmes possèdent ordinairement des dépôts de machines et de petits ateliers de menues réparations, le nombre des locomotives dépassant rarement trois ou quatre pour des chemins de 20 à 30 kilomètres. Pour toutes les réparations importantes, les Compagnies envoient leur matériel dans divers ateliers de construction.

Tous ces chemins sont défendus par des clôtures, en lattes de bois, le plus souvent. Elles coûtent cependant fort cher, en Écosse comme en Angleterre. En vue d'économiser encore à cet égard, on a appliqué le procédé suivant sur quelques embranchements d'Irlande. Les terres provenant du creusement des fossés sont simplement rejetées sur les limites de la voie et disposées de manière à y faire une sorte de petit mur en terre qui fait clôture.

Pour l'établissement de la voie de fer, on se sert uniformément de coussinets en fonte et de rails à simple champignon. Chaque coussinet pèse 10 à 11 kilog., et le mètre courant de rails 31 à 35 kilog.

Le prix des rails a varié de 15 à 24 fr. les 100 kilogrammes, celui des coussinets, de 10 à 15 francs. Quant à la main-d'œuvre, elle est, paraît-il, au moins aussi élevée que chez nous.

Dans ces conditions générales, le prix de revient du kilomètre oscillerait entre 70 et 125,000 fr., non compris le matériel.

Voici maintenant, pour compléter le résumé qui précède, les traits caractéristiques de l'exploitation de ces chemins et les conclusions de M. LAN :

Exploitation. — L'exploitation de ces chemins présente, d'après le rapport, les particularités suivantes :

« 1° Le nombre des voyageurs et le tonnage en marchandises sont très-réduits. Des tarifs élevés accroissent, il est vrai, le chiffre des recettes, mais sans l'amener sur aucun de ces embranchements à plus de 10 à 15,000 fr. par kilomètre.

« 2° La perception de ces tarifs élevés, fait très-général en Angleterre pour les petites distances, se soutient contre la concurrence des voies de terre et de mer par deux causes principales :

« 1° Malgré la lenteur relative de leur service, ces chemins de fer offrent toujours au consommateur le bénéfice d'une vitesse supérieure à celle des voies ordinaires.

« 2° Le trafic qui y afflue est souvent destiné à circuler sur les lignes principales : une fois sur l'embranchement, les marchandises n'ont plus de transbordement à subir.

« 3° La vitesse de marche est généralement faible : elle dépasse rarement 30 kilomètres à l'heure, soit une vitesse effective de 20 à 25 kilomètres.

« 4° Ce service se fait presque toujours en navette, avec 2, 3 ou 4 trains par jour dans chaque sens : à trains mixtes ou à trains successifs de voyageurs et de marchandises, les derniers suivant toujours les premiers.

« Ce mode d'exploitation, outre qu'il suffit largement à un trafic aussi réduit, comporte les avantages suivants :

« 1° Le matériel roulant et généralement peu considérable : la dépense de ce chef varie de 10 à 20,000 fr. par kilomètre.

« 2° Le personnel du service d'exploitation est simplifié en même temps qu'il est bien utilisé.

« 3° Le personnel de surveillance ou de garde de la ligne est réduit à sa plus simple expression. Avec un seul train à la fois sur la voie, et avec la plupart des passages à niveau non gardés, les signaux nombreux, le télégraphe électrique, etc., tout cela devient inutile.

« 4° Administrées, parfois gratuitement, par les principaux intéressés, qui sont souvent aussi les plus gros clients du chemin, ces entreprises sont relativement peu chargées de frais généraux (direction et administration centrale).

« 5° Les dépenses d'exploitation, déjà notablement amoindries par les motifs précédents, le sont encore par une cause toute spéciale à l'Écosse comme à l'Angleterre : le bas prix des combustibles et des matières premières métalliques.

« 6° De ces diverses conditions, il résulte que si le produit du train kilométrique est minime, la dépense lui est proportionnée à tous égards; aussi malgré la médiocrité du trafic, le rapport dépasse-t-il rarement 50 à 60 p. 100, quand il ne descend pas à 45 ou 50.

« 7° Le produit net qui en résulte suffit souvent à assurer de 3 à 6 p. 100 aux capitaux de premier établissement. Cet intérêt paraît d'autant plus satisfaisant en Écosse comme en Angleterre, que ces chemins sont de véritables propriétés, concédés à perpétuité. Lorsqu'ils arrivent, après quelques années d'exploitation, à de pareils rendements, on prend confiance dans leur avenir, les accroissements du trafic étant appelés à couvrir les dépenses de renouvellements et amélioration de la voie et à accroître les produits nets. »

Conclusions. — En cherchant à résumer ce qui précède sur les embranchements économiques de l'Écosse, nous dirons :

« Rien de bien neuf peut-être dans les procédés de la construction ; les courbes et les rampes rapides ont été pratiquées ailleurs, peut-être pas cependant sur une aussi grande échelle ni avec la même continuité. Mais ce qui distingue surtout l'extension de ces chemins d'Écosse, c'est :

« 1° L'organisation des Compagnies dans les localités mêmes; il en résulte d'abord un amoindrissement certain des frais d'expropriation et de construction ; ensuite, point d'influences étrangères ou lointaines qui détournent les tracés, qui les compliquent et en accroissent les dépenses;

« 2° L'esprit d'économie et l'absence de toute préoccupation quant à la beauté des ouvrages, chez les ingénieurs chargés des alignements et de la construction ;

« 3° Liberté presque absolue laissée aux compagnies au sujet de la consistance des stations et autres accessoires, leur intérêt étant de la développer au fur et à mesure de l'accroissement du trafic.

« L'exploitation de ces petits chemins ne comporte pas non plus grande nouveauté, mais on y retrouve jusque dans les plus petits détails le même esprit d'économie que dans la construction. On y observe encore une grande liberté laissée aux compagnies quant à leurs ordres de service et aux variations des tarifs en dessous des maxima fixés par les actes de concessions.

« Jusqu'à quel point peut-on transporter chez nous ces traits généraux des chemins économiques d'Écosse? Il ne nous appartient pas de le dire ; mais nul doute que l'imitation soit possible dans une certaine mesure, malgré les dissemblances de constitution de la propriété en France et en Écosse. Assurément aussi les différences du prix du fer, de la fonte, des métaux et des combustibles dans les deux pays se traduiront chez nous par un accroissement de certains frais de construction et d'exploitation.

« Peut-être par ces motifs, à cause du taux plus élevé de l'intérêt, à cause, enfin de notre système de concessions temporaires, une recette brute kilométrique de 10 à 12,000 fr. paraîtrait elle chez nous insuffisante à la rémunération des capitaux. Mais peut être aussi à 12 ou 15,000 fr. déjà trouverait on, pour de semblables chemins, des entrepreneurs moins exigeants quant aux subventions. »

Inauguration de la section du chemin de Rome à Naples comprise entre Naples et Ceprano. — On vient d'ouvrir la section du chemin de fer de Rome à Naples, comprise entre Naples et Ceprano. Elle est remarquable par un grand nombre de travaux d'art, parmi lesquels on distingue : 1° la tranchée de Conca, creusée à 20 mètres de profondeur et longue de 3 kilomètres; 2° le pont provisoire sur le Volturno; 3° le pont sur la Peccio; 4° un pont en fer d'une seule arche de 40 mètres, en construction sur le Liri; 5° le pont de Proviseln reposant sur trois piles de 22 mètres de hauteur et dont chaque arche a 18 mètres d'ouverture. Il existe encore beaucoup de travaux de moindre importance, mais qui sont tous remarquables, ainsi que l'ensemble de la ligne, par le soin particulier apporté dans leur construction confiée à l'habile direction de M. Brockmann, Directeur général des travaux pour le compte de l'Entreprise J. de Salamanca.

C. A. Oppermann.

Paris. — 1er Novembre 1862.

REVUE DE LA NAVIGATION.

Phare de la Nouvelle-Calédonie. — La construction du phare destiné à la Nouvelle-Calédonie, pour les atterrages de Port-de-France, est terminée. Cette œuvre, établie d'après les plans et dessins de M. Léonce Reynaud, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, a été exécutée par M. Rigolet, constructeur.

Le phare a 50 mètres de hauteur, du niveau du sol à la plate forme du couronnement. La tour se compose d'un socle à parements verticaux surmonté d'un fût évasé à la partie inférieure; la porte qui donne accès dans l'intérieur est en fer avec chambranle en fonte.

Le diamètre du cercle inscrit dans le polygone est de 11m,10 à la base et de 4 mètres au sommet; le vide intérieur de la tour est de 3m 50. C'est dans ce vide qu'est établi l'escalier. Il est formé de deux limons en fer qui portent, au moyen de taquets, les marches et les contre marches, en fonte et d'une seule pièce. Au pied du dernier panneau des montants de la tour s'ouvre la chambre de service. La voûte qui supporte la lanterne est formée d'arcs en fonte qui s'appuient à leur sommet contre un manchon cylindrique donnant passage au pied de la colonne de l'appareil. La plate-forme est supportée par seize grandes consoles en fonte; elles sont réunies par un larmier en fer plat.

L'assemblage de toutes les pièces composant le phare a exigé l'emploi de 24,500 boulons, et le poids total de l'édifice est de 340,500 kilog., qui se répartissent dans les proportions suivantes :

Fonte moulée, 130,000 kilog ; fers spéciaux, 140,000; tôle de fer, 70,000; bronze, 500. — Ensemble, 340,500 kilog.

Il s'agissait, dans cette construction, de rendre l'ossature de l'édifice indépendante de l'enveloppe extérieure, de la mettre à l'abri des embruns de la mer, en réduisant autant que possible l'étendue des surfaces qui pourraient retenir l'humidité, et facilitant le renouvellement des parties de l'enveloppe.

On a disposé la construction de telle sorte qu'elle puisse s'installer sans échafaudage et sans qu'il soit nécessaire de poser un seul rivet sur place. On s'est attaché surtout à n'admettre que des pièces de dimensions ou de poids tels que leur transbordement soit le plus facile possible.

REVUE TÉLÉGRAPHIQUE.

Installation d'un câble sous-marin entre l'Angleterre et la Holland. — Une dépêche télégraphique a annoncé récemment le succès de l'immersion de la première partie d'un nouveau câble sous-marin posé entre l'Angleterre et la Hollande. En raison de l'accroissement incessant des communications entre l'Angleterre et le continent, la Compagnie électrique internationale a traité avec MM. Glass, Elliot, de Greenwich, pour la pose d'un conducteur entre Lowestoft et Landevoort. Le vapeur *Hawthorne* avait pris à son bord 72 kilomètres d'un câble, le plus lourd que l'on ait encore construit, et contenant 4 fils. La portion de ce câble, qui se rattache au rivage anglais, a 20 kilomètres de longueur et 54 millimètres de diamètre ; son poids total est de 20 000 kilogrammes. L'opération de la pose a été effectuée en présence de M. F. Varley,

Ingénieur en chef de la Compagnie, par MM. CUMMING et CLIFFORD, ingénieurs, et SAUNDERS, attaché aux ateliers de MM. GLASS, ELLIOT.

Ligne télégraphique entre la Russie et la Chine. — La ligne télégraphique sibérienne est terminée jusqu'à Omsk; l'année prochaine, sa prolongation aura atteint, dit-on, Irkutsk, ville de Sibérie la plus rapprochée des frontières chinoises.

Les négociants français qui voudront expédier des dépêches en Chine, devront adresser au Ministère des Affaires Étrangères, à Saint-Pétersbourg l'indication de leurs noms et de leur adresse, qui sera transmise à la mission russe à Pékin. Toutes les dépêches d'Europe seront expédiées par Saint Pétersbourg et le télégraphe sibérien à Kiakhta, ville située sur la frontière chinoise, d'où elles seront expédiées avec la correspondance officielle, par le courrier chinois, à la mission russe à Pékin; c'est aussi par cette mission que les dépêches de Chine seront envoyées à leur destination dans les divers États européens.

Les lignes télégraphiques se construisent actuellement en Perse; le réseau de l'Inde s'achève; la Chine se trouve former ainsi un vaste centre autour duquel tournent les lignes télégraphiques sans pouvoir y pénétrer. Une des plus grandes difficultés que rencontre l'installation de ces lignes dans le Céleste-Empire, est la traduction en signaux des milliers de caractères chinois. Le docteur MACGOWAN vient de publier, en langue chinoise, un ouvrage sur le télégraphe. Il indique un moyen à l'aide duquel les caractères chinois pourront être transmis par le télégraphe électrique avec moins de signes et de battements qu'il n'en faut pour les lettres de nos alphabets.

Espérons que ce travail produira d'heureux effets, et que la Chine ne se mettra pas en dehors des relations si fécondes pour l'industrie et le commerce, que la télégraphie doit établir entre tous les peuples.

Lignes télégraphiques de l'Orient. — Nous annoncions (*N. Annales de la construction*, Septembre 1862) que la ligne télégraphique de Constantinople à Bagdad était terminée; nous sommes à même d'annoncer aujourd'hui que cette ligne va être prolongée jusqu'à l'entrée du golfe Persique, où elle se continuera par un câble sous-marin, qui, suivant toute la longueur du golfe, traversera le détroit d'Ormuz pour aboutir à Guadel, sur la côte du Béloutchistan. Une ligne de terre, actuellement en construction, reliera Guadel à Kurrachee, point de départ du réseau télégraphique indien.

Les travaux sont confiés aux ingénieurs sir CHARLES BRIGHT et LATIMER CLARK, sous la direction du Colonel du Génie STEWART. Cette ligne sous-marine est d'une haute importance, puisqu'elle reliera l'Europe à l'Inde par la Turquie. Son installation rapprochera encore le moment où les lignes télégraphiques feront le tour de la terre.

Ernest SAINT-EDME,
Préparateur de Physique au Conservatoire des Arts et Métiers.

STATISTIQUE DES TRAVAUX PUBLICS.

Recettes de quelques Chemins de fer Européens.

Malgré toutes les causes qui sont venues exceptionnellement en aide au trafic pendant l'exercice 1861, les recettes des grandes lignes ont conservé cette année, à quelques exceptions près, une supériorité qui résulte du développement progressif de la circulation.

Les résultats, pour représenter la situation d'une manière exacte, doivent être considérés dans leur ensemble, et sans tenir un compte rigoureux des différences qui peuvent survenir d'une semaine à une autre. C'est par rapport à l'exercice précédent surtout que le progrès peut être constaté.

Ainsi, le chemin de fer de Lyon-Méditerranée présente, pour la dernière semaine, une augmentation brute de 261.093 fr. sur la semaine correspondante de 1861; or, sur ce chiffre, le trafic des marchandises figure pour 228,265 fr.

Celui du Midi, qui présente de son côté une recette de 53,787 fr., doit au trafic des marchandises 47,956 fr.

Ceux de l'Est et de l'Ouest perdent, le premier, 54,710 fr., et le second 102 439 fr. Sur ces deux réseaux, c'est surtout le trafic des marchandises qui est en diminution.

Les lignes des Ardennes, du Dauphiné et de Genève sont en augmentation brute ainsi que celui d'Orléans, qui semble vouloir rétablir le niveau de ses recettes.

Quant au chemin de fer du Nord, il accuse 93,135 fr. d'augmentation qui se partagent entre les voyageurs et les marchandises.

Voici la comparaison des mêmes semaines de l'exercice 1862 avec la période correspondante de 1861.

DÉSIGNATION DES LIGNES.	AUGMENTATION en 1862	PAR RAPP. p. 100.
	fr.	
Lyon	6,348,186	5.13
Bourbonnais	5,868,420	4.24
Lombards	5,207,515	»
Midi	2,093,3?2	15.12
Barcelone	1,938,414	»
Nord	1,584,205	2.74
Nord de l'Espagne	1,207,606	4.51
Ardennes	973,500	»
Saragosse	740,339	»
Luxembourg	626,002	42.10
Dauphiné	255,704	»
Séville-Xérès	218,760	2.92
Ouest suisse	208,338	3.90
Sarde	194,204	5.01
Bességes	95,357	9.27
Union suisse	89,175	3.68
	DIMINUTION en 1862	
Orléans	3,775,464	8.09
Autrichiens	3,445,422	9.30
Est	1,020,435	2.84
Ouest	797,850	2.45
Genève	69,251	1.07
Barcelone	»	7.09
Lombards	»	0.44

Statistique générale des chemins de fer
en exploitation sur les deux continents.

On estime que le total de toutes les lignes de chemins de fer en exploitation aujourd'hui est de 11,587 myriamètres, dont la construction a coûté 5,755,842,230 fr. et qui sont répartis de la manière suivante :

États-Unis		35,915 kil.
L'Angleterre et colonies anglaises :		
Angleterre et province de Galles	12.201	22,918
Le Canada	2 918	
L'Écosse	2.390	
L'Inde	2.265	
L'Irlande	2.194	
Victoria	294	
Le Nouveau-Brunswick	281	
La Nouvelle Galles du Sud	201	
La Nouvelle-Écosse	150	
Le cap de Bonne-Espérance	46	
Les États confédérés		14,133
La Prusse		9,696
La France		9,890
L'Allemagne		6,211
L'Autriche		5,002
L'Espagne		2,323
L'Italie		2,252
La Russie		2,202
La Belgique		1,530
La Suisse		965
Le Cuba		804
La Hollande		495
La Suède		463
Le Danemark		421
Le Chili		313
L'Égypte		238
Le Brésil		178
Le Portugal		128
La Turquie		128
La Norwége		101
La Nouvelle-Grenade		80
Le Pérou		80
Le Mexique		32
Paraguay		12
Total		115,866 kil.

Soit, au total, 11,587 myriamètres, ou 7,201 milles anglais, qui sont revenus à 5,755,842,230 fr. (230,233,689 livres sterling).

C.-A. OPPERMANN, DIRECTEUR,
11, rue des Beaux-Arts, à Paris.

Paris. — Imprimé par E. Thunot et Ce, rue Racine, 26

N° 96. — Décembre 1862.

PL. 49, 50, 51, 52, 53, 54.

AVIS. — Pour ne pas éprouver de retard dans la réception de la première livraison de 1863, MM. les Abonnés sont priés de vouloir bien renouveler leur abonnement avant le 1er Janvier prochain.

PLANCHES EN PRÉPARATION pour paraître dans les premières livraisons. — Vue générale des chantiers du nouvel Opéra. — Ensemble et détails de l'installation du chantier du pont de Plessis-lès-Tours. — Étude générale sur les charpentes en fer. — Étude sur les fours à chaux et à plâtre. — Disposition intérieure de divers ateliers de construction. — Types de collèges communaux. — Pont de la Bidassoa (ligne de Bayonne à Irun). — Pont de service de Langon (ligne de Bordeaux à Cette). — Cités ouvrières du boulevard Mazas (ouvriers célibataires). — Types de Maisons économiques exécutées dans Paris. — Types de Viaducs en plein cintre de la Compagnie d'Orléans. — Types de Cintres de la Compagnie d'Orléans, etc.

SOMMAIRE.

PROJETS ET PROPOSITIONS.

274 (1). Publication des Voyages d'étude

faits par les Ingénieurs, Architectes et Industriels dans les divers pays.

MM. Couche, Ingénieur en chef des mines, et Le Chatelier, Ingénieur en chef de la Société du Crédit Mobilier, ont publié des ouvrages, bien connus de nos lecteurs, sur les chemins de fer d'Allemagne et d'Angleterre. Plus récemment, un traité analogue, sur l'état général des chemins de fer et de l'industrie minière en Amérique, par M. Lambert, Ingénieur des Mines, des notes de voyage sur l'emploi des appareils fumivores en Angleterre, par M. Noblemaire, Ingénieur des Mines, ont paru en Belgique et en France.

Dans ces livres instructifs, remplis de faits et de chiffres, on retrouve, groupés dans un ordre rationnel, toutes les impressions, notes et documents qui ont pu être recueillis sur tous les sujets industriels, architectoniques ou techniques, par des hommes compétents et de bon conseil.

Il serait à désirer que le nombre des relations de voyage de ce genre, soit dans l'ensemble d'un pays, soit dans un établissement déterminé, soit plus grand ; et que l'utilité n'en soit pas limitée, comme il arrive trop souvent, à l'auteur qui les conserve en portefeuille, ou à l'Administration qui les reçoit sous forme de Rapport. Pour notre part, nous faisons vivement appel à l'obligeance de ceux de nos lecteurs qui posséderaient des notes de ce genre, ou qui en auraient fait l'objet de rapports réguliers pour quelque administration spéciale. Nous nous empresserions de les insérer dans les plus prochaines livraisons des *Nouvelles Annales de la Construction*, et ce serait un double avantage pour l'industrie générale qui en profiterait, et pour les personnes qui ne seraient pas à même de faire, à leurs propres frais, des voyages toujours assez dispendieux.

C. A. Oppermann.

Paris. — 1er Décembre 1862.

(1) Pour la série complète des numéros, voir le *Portefeuille économique des Machines*, l'*Album de l'Art industriel* et les *Nouvelles Annales d'Agriculture*.

CHRONIQUE.

TRAVAUX DE PARIS.

Bâtiments-annexes du Palais de Justice. — Les travaux entrepris, au commencement de la campagne, au Palais de Justice, du côté du quai de l'Horloge, sont maintenant à la hauteur du premier étage. On exécute les terrassements de la partie, encore à construire, qui doit se raccorder avec la façade en retour. On reprendra ensuite, en sous-œuvre, les anciennes constructions de gauche, jusqu'à la première tour. Elles sont destinées à la Cour de Cassation.

A l'intérieur se trouvent les autres constructions nouvelles du Palais. Elles forment, en plan, les trois côtés d'un quadrilatère, dont le bâtiment du fond est exclusivement destiné aux divers services du Dépôt Judiciaire, et les deux bâtiments en retour aux prisonniers.

Chacun de ces derniers renferme un couloir central sur lequel s'ouvrent les cellules.

Ces couloirs aboutissent à la salle d'attente de la prison que décorent douze colonnes en pierre du Jura.

L'espace compris entre ces constructions est fermé par un bâtiment de service, et sert de préau. Il est divisé en douze compartiments par des murs de 6 mètres de hauteur.

Au-dessus des prisons se trouvent les salles d'Assises, celles des Jurés et des Témoins, ainsi que les chambres des Délibérations.

La façade occidentale, par laquelle on pénètre dans ces différentes pièces, est composée de 9 travées ornées de colonnes qui supportent l'entablement. Chaque entre-colonnement est percé d'une baie, dont 6 fenêtres et 3 portes, qui donnent dans la salle des Pas-Perdus. Un vaste perron, formant terrasse, conduit à ces trois portes, à l'aide de trois escaliers distincts dont les deux latéraux sont à angle droit.

Les baies, coupées en croisées, auront leurs allèges ornées de guirlandes et de figures allégoriques en bas-reliefs. Le style général de cette façade est parfaitement en harmonie avec le caractère du monument.

Deux tourelles suspendues aux angles que l'on aperçoit de la cour des prisonniers, à hauteur du premier étage, sont terminées en cul-de-lampe et placées sur des arcs de décharge.

Des consoles qui portent les galeries en surplomb des étages supérieurs, simulent une série d'assises coupées à vives arêtes, et arrivant par gradations jusqu'à l'aplomb de l'œuvre.

Les deux salles des Assises, les salles du Jury et les chambres de Délibérations devant recevoir toute leur ornementation des boiseries que l'on y placera, ne peuvent être appréciées encore. Elles seront chauffées à l'eau chaude, et ventilées d'après un système adopté nouvellement.

Les prisons du dépôt judiciaire seront livrées, assure-t-on, au mois d'Avril prochain, et la section occidentale du Palais sera terminée, paraît-il, dans deux ans.

Nouveau Tribunal de Commerce. — Le gros œuvre du nouveau Tribunal de Commerce, dont nous avons donné une description générale dans une précédente livraison (*Nouv. Ann. Constr.*, 1862, col. 138 et 139), est achevé maintenant. Les combles sont posés et l'on termine la couverture.

Reconstruction du Temple. — Un décret Impérial vient de déclarer d'utilité publique les travaux suivants, dont nous avons déjà entretenu nos lecteurs : 1° les travaux de reconstruction du marché du Temple ; 2° l'ouverture d'une rue de 15 mètres de largeur, qui conduira de la rue Dupetit-Thouars à la rue Perrée ; 3° l'élargissement à 20 mètres de ces deux dernières, et l'élargissement à 24 mètres de la rue du Temple, au droit des nouveaux bâtiments.

La rotonde du Temple et toutes les halles en bois doivent disparaître, et c'est sur leur emplacement que l'on élèvera les nouvelles constructions dont il a déjà été question (*Nouv. Ann. Constr.*, 1862, col. 75).

La réédification du marché du Temple est entreprise par une Compagnie qui prend à sa charge l'exécution des travaux neufs et des ex-

propriations, ainsi que la location des 2,400 places du nouveau marché, d'après un tarif adopté par l'Administration, en payant à la Ville une redevance annuelle de 200,000 fr.

La concession est de cinquante années, après lesquelles l'édifice et son exploitation appartiendront à la Ville.

Nouvelle Mairie du 4e arrondissement. — Les travaux de la nouvelle Mairie du 4e arrondissement, qui doit s'élever derrière la Caserne Napoléon, vont être entrepris très-prochainement. Cet édifice comblera la dernière lacune de la rue de Rivoli, terminera la rue Saint-Antoine à son extrême droite, et commencera la rue Vieille-du-Temple à son extrême gauche. On pense généralement qu'une fois cette construction achevée, on procédera à l'isolement de l'église Saint-Gervais et au raccordement de la rue de Rivoli avec les abords du nouveau pont Louis-Philippe. Ces travaux sont surtout nécessités par la situation anormale des maisons bâties sur les derniers vestiges de la motte Saint-Gervais, à plusieurs mètres en contre-haut de la rue Saint-Antoine. Ils amèneront ainsi la suppression de plusieurs ruelles tortueuses et malsaines, sans débouchés praticables pour les voitures, et entre autres des rues des Barres et Grenier-sur-l'Eau.

Emploi du bitume sur le pont des Arts. — On a fait, depuis quelque temps, sur quelques mètres du tablier du pont des Arts, un essai qui a pour but une amélioration notable dans l'établissement des tabliers en bois.

On a refait le plateiage du pont, et on a placé au lieu de madriers espacés, sur la partie destinée à l'expérience, des madriers jointifs recouverts d'une toile goudronnée sur laquelle on a déposé une couche de sable fin, et, par-dessus, une couche de bitume.

On ne peut juger encore des résultats de cet essai, au point de vue de la conservation des bois, mais il serait bien désirable, pour l'agrément et la commodité des passants, que la mesure dont il s'agit pût être généralisée.

A. Cassagnes,
Ingénieur Civil.

TRAVAUX DES DÉPARTEMENTS.

Affaires courantes du mois de Novembre 1862.

Routes et Ponts.

— Construction de la route agricole n° 2 de Saint-Agnan-le-Jaillard à Argent (Loir-et-Cher). Ingénieur en chef, M. Machart; Ingénieur ordinaire, M. Durand-Claye.

— Restauration du pont de Villeneuve-sur-Lot, route Impériale n° 21 (Lot-et-Garonne). Ingénieur en chef, M. Jaquemet; Ingénieur ordinaire, M. Baudy.

— Reconstruction des ponts Panneeau et Marengo, sur la Nive, à Bayonne (Basses-Pyrénées).

— Élargissement de la route Impériale n° 199 (Corse). Ingénieur en chef, M. Vogin; Ingénieur ordinaire, M. Koziorowicz.

— Reconstruction du pont sur le canal de décharge de l'Ill, à Mulhouse (Haut-Rhin). Ingénieur en chef, M. Muntz; Ingénieur ordinaire, M. Bizalion.

— Amélioration du régime des eaux de la Tourmente et de ses affluents (Lot). Ingénieur en chef, M. de Saint-Clair; Ingénieur ordinaire, M. Bannerot.

— Restauration de la partie en charpente du pont de Poissy, route Impériale n° 13 (Seine-et-Oise). Ingénieur en chef, M. Vallès; Ingénieur ordinaire, M. Picard.

— Tracé de la route agricole n° 11, sur le territoire de la commune de Chaon (Loir-et-Cher). Ingénieur en chef, M. Machart; Ingénieur ordinaire, M. Durand-Claye.

— Rectification de la côte de Laroche-beaucourt, route Impériale n° 139 (Charente). Ingénieur en chef, M. Lambert; Ingénieur ordinaire, M. Portet.

— Construction du tablier en tôle du pont de Saint-Pierre d'Albigny, sur l'Isère (Savoie). Ingénieur en chef, M. Conte; Ingénieur ordinaire, M. Guinard.

— Tracé des routes et chemins, à l'entrée de la nouvelle enceinte de Lille (Nord). Ingénieur en chef, M. Kolb.

— Reconstruction du pont de Villefranche, route Impériale n° 111 (Aveyron). Ingénieur en chef, M. Marchal.

Navigation intérieure.

— Travaux de défense de la ville de Thiers contre les inondations (Puy-de-Dôme). Ingénieur en chef, M. Gutot; Ingénieur ordinaire, M. Michaux.

— Construction d'un bas port à Lyon, sur le Rhône, entre les ponts de la Guillotière et Napoléon (Rhône). Ingénieur en chef, M. Kleitz; Ingénieur ordinaire, M. Gobin.

— Défense de la tête de l'île des Sables, sur le Rhône (Gard). Ingénieur en chef, M. Kleitz; Ingénieur ordinaire, M. Rondel.

— Rectification du passage de Saint-Martin, sur le Rhône (Gard). Ingénieur en chef, M. Kleitz; Ingénieur ordinaire, M. Rondel.

— Défense de la rive droite de la Gironde, entre Plassac et Blaye (Gironde). Ingénieur en chef, M. Deschamps; Ingénieur ordinaire, M. Joly.

— Achèvement des barrages des Vives Eaux et de la Citanguette, sur la Seine (Seine-et-Marne). Ingénieur en chef, M. Chanoine; Ingénieur ordinaire, M. Boulé.

— Achèvement du barrage de la Cave, sur la Seine (Seine-et-Marne). Ingénieur en chef, M. Chanoine; Ingénieur ordinaire, M. Boulé.

— Défense de la ville de Tours contre les inondations (Indre-et-Loire). Ingénieur en chef, M. de Coulaine; Ingénieur ordinaire, M. Marchant.

— Embranchement du canal du Rhône au Rhin, sur Colmar (Haut-Rhin). Ingénieur en chef, M. Maurel; Ingénieur ordinaire, M. Junot.

— Travaux de défense de la ville de Nevers contre les inondations (Nièvre). Ingénieur en chef, M. de Marne; Ingénieur ordinaire, M. Verdevoye.

Ports de mer.

— Enrochements des jetées à claire-voie de l'embouchure de l'Adour (Basses-Pyrénées). Ingénieur en chef, M. Pairier; Ingénieur ordinaire, M. Daguenet.

— Restauration des ouvrages situés à l'entrée du port de Fécamp (Seine-Inférieure). Ingénieur en chef, M. Bouniceau; Ingénieur ordinaire, M. Carlier.

— Achèvement des dragages au large et creusement du chenal du port du Havre (Seine-Inférieure). Ingénieur en chef, M. Bouniceau; Ingénieur ordinaire, M. Couche.

Chemins de fer.

— *Embranchement d'Albi.* — Emplacement des stations d'Albi et de Marsac (Tarn). Ingénieur en chef du contrôle, M. Frécot.

— *Chemin de fer de Paris à Mulhouse.* — Déviation de la route Impériale n° 19 dans la traverse de Valdieu (Haut-Rhin). Ingénieur en chef du contrôle, M. Couche; Ingénieur ordinaire, M. Junot.

— *Chemin de fer de Paris à Lyon.* — Construction à la gare de Paris d'un bâtiment pour les bureaux de l'exploitation (Seine). Ingénieur en chef du contrôle, M. Thoyot; Ingénieur ordinaire, M. Monestier.

— Prolongement jusqu'au Rhin du chemin de fer d'Épinal à Remiremont (Vosges). Ingénieur en chef, M. Müntz; Ingénieur ordinaire, M. Gauckler.

— *Chemin de fer du Bourbonnais.* — Embranchement sur le canal de Digoin (Loire). Ingénieur en chef, M. Graeff; Ingénieur ordinaire, M. Perreaut.

— *Chemin de fer de Dijon à Langres.* — Partie comprise entre la rivière de Morges et la Haute-Marne (Côte-d'Or). Ingénieur en chef, M. Laborie; Ingénieur ordinaire, M. Vernis.

C. A. Oppermann.

EXPÉRIENCES ET APPLICATIONS NOUVELLES.

Filtre en charbon silicaté par M. Dahlke.

On sait les difficultés que rencontrent les villes pour obtenir à un état de pureté convenable leurs eaux d'alimentation. Sous le titre de Société du Filtre en charbon silicaté (*silicated carbon filter company*), une Compagnie s'est formée pour exploiter l'invention d'un chimiste allemand, M. Dahlke. Le filtre dont il s'agit permet, dit-on, d'obtenir en tout temps, de l'eau pure, facilement, et à peu de frais. Il se compose de charbon intimement mélangé à de la silice extrêmement divisée, comme on les rencontre dans le *Torbane Hill*. Ce mélange, qui est un filtre très-efficace, n'agit pas seulement mécaniquement sur l'eau, il exerce encore, paraît-il, une action chimique, en enlevant au liquide tout le plomb qu'il peut contenir. Il oxyde aussi les composés azotés

résultant de la décomposition des matières organiques en suspension dans l'eau.

La Compagnie qui se propose d'exploiter ce nouveau produit, fabrique d'ailleurs des filtres depuis les plus grandes dimensions jusqu'à celles qu'un voyageur peut aisément porter avec lui.

NOTES ET DOCUMENTS.

Dépôt de la Compagnie Générale des Omnibus

construit rue de la Vierge, à Paris,

Par M. Noisette, Architecte.

Pl. 49, 50, 51, 52.

Les Planches 49, 50, 51, 52 représentent, en plan et en élévation, l'ensemble et les principaux détails du grand Dépôt que la Compagnie générale des Omnibus de Paris a fait établir, l'année dernière, entre la rue de la Vierge et l'avenue du Champ-de-Mars.

Description générale.—Cette construction consiste (Fig. 1, Pl. 51-52) en deux groupes de bâtiment séparés par une cour. L'un d'eux comprend les bureaux, au rez-de-chaussée, la maison d'habitation du chef de dépôt au premier étage, et celle du piqueur au second; à gauche en entrant, une remise pour dix voitures, la maréchalerie, le hangar à ferrer, un dépôt de fumier et les latrines; à droite, une seconde remise pour dix voitures, semblable à la première, la sellerie et l'atelier du charron.

Dix écuries pour deux attelages chacune (vingt-quatre chevaux), forment le deuxième corps de bâtiment dont la surface est de 1,592m.98, celle du premier n'étant que de 730m.57; soit 2,323m.55 au total.

Détails de construction. — Les soubassements de ces diverses constructions sont faits en moellons piqués durs, et les murs en élévation en moellons revêtus de crépis moucheté, avec briques pour les montants et autour des baies.

Les enduits intérieurs sont en plâtre et en crépi lisse.

Écuries.—Le premier plancher des écuries est en bois de chêne apparent, à quatre sciages et à vives arêtes, posé sur poutres supportées par des colonnes en fonte, avec plafond en entrevous tuiles Muller, recouvertes d'une chape en mortier, et d'un enduit de bitume de 0m.015 formant plancher du premier grenier qui sert pour l'avoine.

Celui du grenier à fourrages, qui est au-dessus, est en solives de sapin sur poutres en chêne.

Le comble est en chêne et sapin, avec couverture en tuiles de Bourgogne.

Le pavage des écuries est en pavé bâtard avec mortier et ciment.

Remises. — La charpente des remises est en chêne et sapin apparent avec quatre sciages et couverture en zinc.

Les autres bâtiments sont construits en moellons avec crépi et briques autour des baies, et couverture en tuiles de Bourgogne.

Voici maintenant le devis estimatif détaillé de l'ensemble de ces constructions :

Maçonnerie	149,574 fr.
Charpente	74,320
Menuiserie	23,041
Serrurerie	23,345
Pavage, égouts, Bitume dans les greniers	47,152
Couverture, Plomberie, Pompe de manège, Canalisation des eaux de Seine	37,036
Peinture et Vitrerie	3,477
Marbrerie et Fumisterie	937
Total	362,892 fr.

Soit environ 137 francs par mètre superficiel couvert.

La construction de ce dépôt a été effectuée dans le court espace de trois mois (de Septembre à Décembre 1861), sous la direction de M. Noisette, architecte, Directeur des ateliers de la Compagnie. Les travaux de maçonnerie, charpente et gros œuvre, en général ont été exécutés par M. Renard, Entrepreneur de travaux publics à Paris. Les tuyaux de conduite et travaux de fontainerie par M. Bonnin, ancien entrepreneur du Service municipal, et les pavages, égouts et trottoirs, par M. Gaitz.

C. A. Oppermann.

Tableau synoptique des Nouveaux Égouts de Paris.

Pl. 53-54.

Articles antérieurs. — Les égouts et l'assainissement de Paris, Profils divers et Prix par mètre courant, par M. J. Dupuit, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Directeur du service municipal, *Nouv. Ann. Constr.* 1856, col 29, 31, Pl. 17 et 18. — Le grand égout du Boulevard de Sébastopol, et les bouches d'égout-regards de la rue de Rivoli, aux abords de la Caserne Napoléon, *Nouv. Ann. Constr.* 1858, col. 132, Pl. 55. — Construction du grand égout collecteur, déversant dans la Seine les eaux des quartiers de la rive droite, *Nouv. Ann. Constr.* 1859, col. 170. — Construction de l'égout collecteur de la rive gauche de la Seine, *Nouv. Ann. Constr.* 1861, col. 65. — Grand égout collecteur de la rive droite de la Seine, *Nouv. Ann. Constr.* 1861, col. 101.

Au moment où des travaux considérables et nombreux s'exécutent dans Paris, pour compléter le réseau des égouts de la ville et le mettre en communication avec chaque maison particulière, nous avons pensé utile de publier, sous forme de tableau synoptique, les principales sections adoptées pour ce genre de travaux, ainsi que le prix de revient détaillé par mètre courant, de chacun de ces ouvrages.

Le développement total des égouts de Paris ne comprend, dit-on, actuellement, pas moins, de 170,000 mètres et doit s'élever, paraît-il, à 500,000, en y comprenant les projets.

La planche 53-54 en représente les sections usuelles. Pour les détails de construction nous ne pouvons que renvoyer le lecteur à ce qui a été dit antérieurement sur ce sujet.

Le no 1 représente le collecteur général dont il a été maintes fois question ici, et qui doit conduire, comme on sait, en aval du pont d'Asnières, les eaux de tous les égouts de la ville. Cet égout, qui est plus à proprement parler un tunnel, présente les variantes indiquées, suivant qu'il est en tranchée ou en souterrain. Il est construit en maçonnerie de meulière brute et mortier de chaux hydraulique, avec enduit intérieur en mortier de ciment.

La grande galerie du Boulevard de Sébastopol (rive droite) est indiquée dans la fig. 2. Elle reçoit deux conduites d'eau, l'une de 1m.10 de diamètre, et l'autre de 0m.80, et doit conduire dans la Seine, pendant les averses, les eaux de la moitié des quartiers de la rive droite. Elle est établie en maçonnerie ordinaire, avec parements intérieurs en meulière smillée.

Le no 3 se rapporte aux deux collecteurs de plus faibles dimensions que les précédents, et qui conduiront au collecteur général d'Asnières, l'un (celui de la rive droite) les eaux du Marais et du quartier Saint-Antoine, l'autre les eaux de la rive gauche et celles de la Bièvre.

Dans la partie basse des quais, on a employé une section surbaissée qui est annexée, comme variante, à la section courante représentée dans son ensemble.

Sur le Boulevard de Sébastopol (rive gauche), on a adopté la section représentée par le no 4. Elle est destinée à recevoir une seule conduite d'eau de 1m.10 de diamètre, et se trouve construite en maçonnerie ordinaire avec enduit intérieur en mortier de ciment.

Le no 6 représente le type du collecteur des coteaux de la rive droite (rues de la Pépinière, Saint-Lazare et des Petites-Écuries), destiné à recevoir une conduite-maîtresse de 0m.80, et à faire écouler les eaux de ces quartiers dans le collecteur général.

Le type indiqué no 7 est celui que l'on a construit au-dessus du Boulevard Saint-Germain, Boulevard de Sébastopol (rive gauche) et, sur la rive droite, entre les faubourgs Saint-Denis et Saint-Antoine. Il peut contenir une conduite de 1m.10.

L'égout de la rue de Rivoli, dont il a été déjà question (*Nouv. Ann. Const.* 1856, col. 30, Pl. 17-18), doit conduire, en temps ordinaire, une partie des eaux de la rive droite, et contenir deux maîtresses-conduites de 0m.40; il est en meulière avec parements smillés.

Le no 8 se rapporte aux galeries, à partie inférieure elliptique intérieurement et extérieurement, destinées à recevoir une seule conduite d'eau; et les nos 9 et 10 à celles qui doivent en contenir deux, la dernière ayant la partie inférieure elliptique intérieurement et extérieurement, ainsi qu'un type de branchement de regard.

Les nos 11 et 12 donnent l'un le type de l'égout établi sous une des contre-allées du Boulevard de Sébastopol (rive droite) et rue Pigalle; l'autre le type d'un petit égout avec branchements particuliers, et un modèle de branchement de bouche.

Quant au prix du mètre courant de ces divers égouts, voici les tableaux des prix composés applicables à leur construction, approuvés par M. le Préfet de la Seine, et dressés par MM. Michal, Inspecteur général, Directeur du service des Eaux, des Égouts et de la Voie Publique de Paris; E. Belgrand, Ingénieur en chef des Eaux et des Égouts; H. Homberg, Ingénieur en chef de la Voie Publique (Division Centrale), et V. De Lagalisserie, Ingénieur en chef de la Voie Publique (zone annexée).

Prix d'un mètre courant d'égout en maçonnerie de meulière et mortier de chaux hydraulique (rails non compris).

DÉSIGNATION.	PRIX de l'unité.	TYPE N° 3. — Hauteur du débit 3m.04. Profond. de cunette 1m.00.		TYPE N° 5. — Hauteur du débit 5m.60.		TYPE N° 6. NON MODIFIÉ. — Hauteur du débit 4m.39.		TYPE N° 6. MODIFIÉ. — Hauteur du débit 4m.79.		TYPE N° 8. — Hauteur du débit 3m.91.		TYPE N° 9. — Hauteur du débit 3m.79.		TYPE N° 10. — Hauteur du débit 3m.44.		TYPE N° 12 MODIFIÉ. — Hauteur du débit 3m.44.		OBSERVATIONS.
		Quantités.	Sommes.	Quantités.	Sommes.	Quantités.	Sommes.	Quantités.	Sommes.	Quantités.	Sommes.	Quantités.	Sommes.	Quantités.	Sommes.	Quantités.	Sommes.	
Déblais { remis en remblai	(1) 1.55 (2) 1.45	(1) 3.61	5.59	(1) 2.95	4.41	(2) 2.32	3.36	(2) 2.32	3.36	(2) 1.90	2.76	(2) 1.51	2.19	(2) 1.22	1.77	(2) 0.97	1.41	En réduisant l'épaisseur du radier du n° 8 à 0m.25 on pourra, sans augmentation de prix, y faire mettre une cunette comme au n° 9.
Déblais { transportés aux décharges	4.25 4.25	20.90	90.90	16.09	69.00	12.40	52.70	12.57	57.67	9.48	40.29	7.90	33.57	6.11	25.97	4.93	20.95	
Plats-bords et couchis	1.00	5.25	5.25	5.32	5.32	4.41	4.41	4.93	4.93	4.08	4.08	3.63	3.63	3.34	3.34	2.17	2.17	
Etrésillons	14.00	0.72	10.08	0.43	6.02	0.26	3.64	0.29	4.06	0.17	2.38	0.13	1.82	0.10	1.40	0.08	1.12	
Arrachage du pavé (1er pavage)	1.20	5.50	6.60	4.23	5.08	3.73	4.48	3.73	4.48	2.50	3.00	2.98	3.56	2.51	3.01	2.04	2.45	
Maçonnerie de meulière	24.00	5.18	124.24	6.44	154.56	5.47	131.28	5.74	137.78	3.74	89.76	3.08	73.92	2.25	54.00	2.15	51.60	
Sablage et jointoiements ou enduits de 0m.01 d'épaisseur	2.95	8.14	24.01	7.80	23.10	7.00	20.65	7.00	20.65	6.30	18.59	6.00	17.70	5.60	16.52	5.40	15.93	
Enduits du radier des cunettes et des banquettes	4.60	5.26	24.19	3.82	17.57	2.84	13.06	3.53	16.23	1.70	7.82	1.82	8.37	1.00	4.60	0.55	2.54	
Chape et sable	1.80	8.38	15.08	6.30	11.34	5.50	9.90	5.50	9.90	5.10	9.18	4.46	8.03	3.91	7.04	3.20	5.76	
Cintre	»	»	7.50	»	6.00	»	4.50	»	4.50	»	4.50	»	3.00	»	3.00	»	3.00	
Poteaux de barrières et lisses	»	»	1.30	»	1.30	»	1.30	»	1.30	»	1.30	»	1.30	»	1.30	»	1.30	
Dressement des talus	0.04	10.08	0.40	10.18	0.41	8.78	0.35	9.58	0.38	8.28	0.33	7.58	0.30	7.14	0.28	6.83	0.27	
Prix du mètre courant d'égout sous pavage ou dallage			376.14		304.71		249.63		264.74		184.95		157.20		122.23		109.50	
Prix du mètre courant d'égout dans les rues ni pavées ni dallées			368.54		299.63		245.15		260.26		180.99		153.83		119.22		107.05	

Prix d'un mètre courant d'égout en maçonnerie de meulière et mortier de ciment (rails non compris).

DÉSIGNATION.	PRIX de l'unité.	TYPE N° 3. — Hauteur du débit 4m.74. Profondeur de cunette 1m.00.		TYPE N° 5. — Hauteur du débit 4m.43.		TYPE N° 6. NON MODIFIÉ. — Hauteur du débit 4m.11.		TYPE N° 6. MODIFIÉ. — Hauteur du débit 4m.53.		TYPE N° 8. — Hauteur du débit 3m.61.		TYPE N° 9. — Hauteur du débit 3m.63.		TYPE N° 10. — Hauteur du débit 3m.21.		TYPE N° 12 MODIFIÉ. — Hauteur du débit 3m.24.		OBSERVATIONS.
		Quantités.	Sommes.	Quantités.	Sommes.	Quantités.	Sommes.	Quantités.	Sommes.	Quantités.	Sommes.	Quantités.	Sommes.	Quantités.	Sommes.	Quantités.	Sommes.	
Déblais.. { remis en remblais	1.45	3.02	4.37	2.34	3.39	2.04	2.96	2.04	2.96	1.63	2.36	1.22	1.77	1.07	1.55	0.75	1.09	
Déblais.. { transportés aux décharges	4.25	18.27	77.64	14.30	60.89	11.05	46.96	11.94	50.75	8.17	34.63	7.03	29.88	5.28	22.44	4.17	17.72	
Plats-bords et couchis	»	4.88	4.88	4.98	4.98	4.07	4.07	4.71	4.71	3.71	3.71	3.53	3.53	3.08	3.08	2.91	2.91	
Etrésillons	14.00	0.60	8.40	0.40	5.60	0.24	3.36	0.27	3.78	0.15	2.10	0.12	1.68	0.09	1.26	0.07	0.98	
Arrachage du pavé (1er pavage)	1.20	5.10	6.12	4.00	4.80	3.43	4.12	3.43	4.12	3.04	3.65	2.62	3.14	2.31	2.77	1.84	2.20	
Maçonnerie de meulière	35.00	5.12	179.20	4.60	161.00	3.94	137.90	4.17	145.95	2.43	85.05	2.05	71.75	1.45	50.75	1.36	47.60	
Enduit en ciment de 0m.01 d'épaisseur	2.95	8.14	24.01	7.80	23.10	7.00	20.65	7.00	20.65	6.30	18.59	6.00	17.70	5.60	16.52	5.40	15.93	
Enduits du radier des cunettes et des banquettes	4.60	5.26	24.20	3.82	17.57	2.84	13.06	3.54	16.28	1.70	7.82	1.82	8.37	1.00	4.60	0.55	2.54	
Chape et sable	1.80	7.67	13.80	5.94	10.69	5.15	9.27	5.15	9.27	4.50	8.10	4.05	7.29	3.50	6.30	2.80	5.04	
Cintre	»	»	7.50	»	6.00	»	4.50	»	4.50	»	4.50	»	3.00	»	3.00	»	3.00	
Poteaux de barrières et lisses	»	»	1.30	»	1.30	»	1.30	»	1.30	»	1.30	»	1.30	»	1.30	»	1.30	
Dressement des talus	0.04	9.48	0.38	9.76	0.39	8.26	0.33	9.06	0.36	7.76	0.31	7.28	0.29	6.74	0.27	6.48	0.26	
Prix du mètre courant d'égout sous pavage ou dallage			351.78		299.21		248.48		264.63		172.09		149.70		113.81		100.57	
Prix du mètre courant d'égout dans les rues ni pavées ni dallées			345.06		294.91		244.36		260.51		168.47		146.56		111.07		98.37	

Les prix suivants s'appliquent aux ouvrages construits en meulière, soit avec mortier de chaux hydraulique, soit avec mortier de ciment.

	TYPE N° 3.	TYPE N° 5.	TYPE N° 6.	TYPE N° 8.	TYPE N° 9.	TYPE N° 10.	TYPE N° 12 modifié.
Plus ou moins-value par mètre d'augmentation ou de diminution de profondeur de fouille jusqu'à 6m.09	12.20	10.10	8.60	7.20	6.60	5.90	5.20
Plus-value par mètre d'augmentation de profondeur de 7 mètres à 8m.00	12.70	10.60	9.00	7.50	6.90	6.20	5.40
Moins-value par mètre de diminution de hauteur de l'égout entre la banquette et la clef	59.70	52.30	46.50	39.10	35.30	31.70	29.20

Dans les deux tableaux qui précèdent, la profondeur de la fouille est comptée à 0m.20 en contre-bas de la surface du sol dans les rues pavées, à partir du dessous de la dalle sous les trottoirs en granit; et à partir du sol, dans les rues neuves, ou sous les trottoirs en terre ou bitumés.

A. CASSAGNES,
Ingénieur Civil.

Tuyaux d'aérage en Carton bitumé.

La propagation de l'emploi du carton bitumé, soit en feuilles, soit en tuyaux, a été peut-être plus rapide en Allemagne et en Angleterre qu'en France.

De nombreuses usines ont été montées dans ces divers pays, principalement pour la fabrication du carton bitumé pour couverture; celle des tuyaux est en voie d'extension en ce moment. L'emploi du carton bitumé est aujourd'hui assez fréquent en Allemagne, surtout par la couverture des bâtiments industriels, trop fréquent même : si l'on a lieu, en effet, d'être satisfait généralement du carton bitumé employé en tuyaux, il est impossible, d'après les exemples assez nombreux que nous avons eu nous-même sous les yeux en Allemagne, d'admettre que l'on soit généralement satisfait de l'emploi du carton en couverture. Dans les bâtiments où la construction n'a pas un caractère essentiellement provisoire, où l'on ne vise pas avant tout à l'économie sur les frais d'installation première, on ne saurait en recommander l'emploi; les frais d'entretien, surtout après les premières années, les surtaxes dans les primes d'assurance contre l'incendie, le renouvellement de la couverture elle-même, dès que l'entretien a été un peu négligé, sont les causes qui

motivent cette opinion. Il faut espérer que les feutres bitumés en feuilles épaisses que l'on fabrique maintenant en Angleterre, et qui ont servi à couvrir le palais de l'Exposition universelle de Londres par exemple, donneront de meilleurs résultats que le carton en feuilles minces.

Le tuyau en carton bitumé, au contraire, a des qualités incontestables quand il est de bonne fabrication; employé d'ordinaire sous terre, à la place des tuyaux de tôle ou de fonte nus ou recouverts de bitume, il a sur ceux-ci de nombreux avantages sans être sujet aux inconvénients des cartons employés en couvertures.

Le tuyau doit du reste sa plus grande durée aux conditions mêmes de son emploi; il n'est pas exposé à la sécheresse, et les conditions générales restent plus constantes que pour les cartons de toiture. Il doit sa solidité à sa forme, au mode même de sa fabrication, à son moulage, qui en fait une matière plus dense, plus compacte, plus résistante ; on a fait des tuyaux de carton bitumé résistant à une pression de 15 atmosphères.

Comparés aux tuyaux de fonte, ils pèsent le quart du poids de ceux-ci et sont 35 p. 100 meilleur marché. Aussi remplacent-ils avantageusement les tuyaux de fonte et de plomb dans les conduites d'eau et de gaz. L'usine construite à Bow, en Angleterre, en livre maintenant au commerce, pour cet usage, des quantités considérables; et l'on ne doit pas être étonné si, après l'heureux emploi qui en a été fait dans les bâtiments du Parlement anglais, on voit toutes les sociétés philotechniques de Londres, comme la *Society of Arts*, l'*Institution of civil Engineers*, la *Royal Institution of British architects*, en recommander l'emploi.

Une nouvelle application des tuyaux en carton bitumé semble appelée à rendre de grands services à l'exploitation des mines : c'est celle de la construction des tuyaux de pompe. Inattaquables par les eaux qui contiennent de l'acide sulfurique libre ou du sulfate de cuivre en dissolution, et inoxydables, ils n'ont pas l'inconvénient des tuyaux en métal que l'on a cherché à préserver de ces causes de destruction par des enduits de goudron ou d'asphalte. Par suite des contractions ou des dilatations successives produites par les variations de température, par suite des trépidations résultant du mouvement de l'eau dans leur intérieur, les tuyaux de métal finissent toujours par perdre l'imperméabilité première de leurs enduits, qui se feuillètent ou se détachent, et donnent prise alors aux actions destructives qui ne peuvent atteindre le carton bitumé.

Sir Nicolaus Wood, de Newcastle-upon-Tyne, dont le nom peut faire autorité en pareille matière, en a commandé des quantités considérables destinées à la mine de houille de *Hetton*, il les préfère à tous les autres tuyaux pour les travaux de mine.

Leur légèreté, qui rend leur transport si facile dans des pays où tous les transports se font à dos de mulet et à des prix excessivement élevés, les a encore fait récemment préférer par une Compagnie du sud de l'Amérique, qui entre autres emplois les destine à en faire des tuyaux d'aérage.

Oscar Valin,
Ingénieur Civil.

REVUE DES CHEMINS DE FER.

CHEMINS DE FER FRANÇAIS.

Gares et Stations du chemin de fer de ceinture (rive gauche). — Une enquête est ouverte, en ce moment, à la Préfecture de la Seine, sur le projet des stations à établir sur le chemin de fer de Ceinture, dans les 13e, 14e, 15e et 16e arrondissements.

Nous sommes dès lors à même de compléter d'une manière précise les renseignements que nous avons déjà donnés sur ce sujet.

La première station, à partir du chemin d'Auteuil, est fixée au Point-du-Jour, à 1,141 mètres de cette ligne. Elle sera établie à gauche du chemin de Versailles, sur un viaduc que longeront des rues latérales de 16 mètres d'ouverture. Ce viaduc sera continué par le pont mixte qui traversera la Seine un peu après, et sera exactement semblable à celui de Bercy.

La station de Vaugirard, qui vient ensuite, est à 1,990 mètres de la précédente. On rencontre, 1,216 mètres plus loin, celle du chemin de fer de l'Ouest, établie à la limite des 15e et 14e arrondissements; puis on arrive à la station de Montrouge, à 1,661 mètres de la précédente.

Située en contre-bas du sol, cette station s'étendra de la route de Châtillon à celle d'Orléans, en passant par-dessous l'avenue de Montrouge. Le bâtiment des voyageurs sera placé à l'alignement de la route d'Orléans et de la rue latérale projetée au Sud du chemin de fer.

La station de Gentilly, qui vient ensuite, est à 1,581 mètres de Montrouge; elle est placée à l'origine du 13e arrondissement. Elle s'étendra de la rue de la Glacière à l'avenue particulière de la Compagnie des Glacières de Gentilly. Le bâtiment des voyageurs sera placé à l'alignement de la rue de la Glacière, et sur le prolongement de la voûte du pont qui sera construit au-dessus du chemin de fer, pour le passage de cette rue.

La station de la Maison-Blanche, que l'on rencontre après, semblait devoir se trouver en bordure de la route d'Italie; on ne l'y a pas mise, néanmoins, afin de ne pas faire obstacle au tracé du nouveau boulevard du Transit projeté en ce point. Le Service municipal a demandé que le chemin de fer fût en tunnel depuis la route d'Italie jusqu'après la traversée du nouveau boulevard, ce qui a forcé de reculer la station jusqu'en ce même point. Dans ces conditions, les bâtiments s'étendront entre le boulevard du Transit et la rue Neuve-des-Hospices, en passant sous la route de Choisy.

La station d'Orléans vient ensuite, située à l'extrémité du 13e arrondissement; elle s'étendra de la rue Chevaleret au chemin de fer. Elle sera sur un remblai de 150 mètres de longueur. Le bâtiment des voyageurs sera placé à l'alignement sur la rue latérale ouverte à gauche du chemin de fer, et qui servira de voie d'accès à la station, en même temps qu'elle dégagera la rue du Chevaleret et le sentier du même nom, lequel sera intercepté par l'élargissement de la rue Militaire. Cette station pourra servir également à faire passer les voyageurs du chemin de ceinture à la ligne d'Orléans, et *vice versâ*, quand le service de correspondance sera organisé.

L'ensemble comprend donc six stations à établir sur la rive gauche. Le 13e arrondissement sera l'un des mieux partagés, puisque à lui seul il en aura trois : celles de Gentilly, de la Maison-Blanche et d'Orléans; le 14e arrondissement en aura deux, celles de Gentilly et de l'Ouest.

Extension de la Gare du chemin de fer d'Orléans, à Paris. — On a mis récemment à l'enquête un projet d'agrandissement de la Gare du chemin de fer d'Orléans, à Paris, qui consiste à étendre les dépendances de cette gare jusqu'au quai d'Austerlitz, par l'annexion de tout l'emplacement compris entre ce quai, la rue Papin et le boulevard de l'Hôpital. La partie de la rue de la Gare, comprise entre ce boulevard et la rue Fulton, serait supprimée, et remplacée par une voie oblique qui, de la rue Fulton, aboutirait sur le quai d'Austerlitz, au débouché de la rue Papin.

On transporterait à droite de la voie oblique le dépôt actuel de la Ville, dit dépôt de la Bièvre, compris dans le périmètre à exproprier par la Compagnie.

Les rues Jouffroy et Papin seraient ainsi supprimées, et l'ancienne pompe du quai d'Austerlitz, également comprise dans le périmètre à exproprier, serait remplacée par la nouvelle que l'on achève d'établir un peu plus en amont.

Les bâtiments de la gare actuelle, qui comprennent 350 mètres de longueur (3 hect. 1/2 en superficie), étaient devenus depuis longtemps insuffisants. Il avait été d'abord question de créer une seconde gare spécialement affectée au service du nouveau Réseau, et qui eût été placée en tête de la ligne de Tours à Paris, par Vendôme, mais on a préféré centraliser le service à la gare du boulevard de l'Hôpital, en raccordant, à Brétigny, la nouvelle ligne de Tours avec celle d'Orléans.

Les constructions-annexes doubleront, dit-on, la surface actuelle de la gare, qui serait ainsi portée à 7 hectares environ. Elles s'élèveraient en bordure sur le quai d'Austerlitz, depuis la place Valhubert jusqu'au débouché actuel de la rue Papin. Elles seraient affectées au service des départs, les anciennes étant plus spécialement réservées aux services de l'arrivée. Le futur embarcadère serait mis en communication avec la voie actuelle par un embranchement qui viendrait s'y raccorder près de l'ancien boulevard extérieur.

CHEMINS DE FER ÉTRANGERS.

Chemins de fer Italiens. — Nous extrayons d'une remarquable étude, publiée en Italie, les renseignements qui suivent sur l'état actuel des chemins de fer de ce pays.

Les chemins de fer en exploitation, avant la création du Royaume d'Italie, avaient 1,439 kilomètres de longueur totale, dont 807 kilomètres, plus de la moitié, appartenaient au Piémont, non compris la Savoie. La Lombardie ne comptait que 200 kilomètres en exploitation. La Toscane en avait 308. Le royaume des Deux-Siciles n'en possédait

que 124 kilomètres. Enfin, les Marches et l'Ombrie n'avaient pas un seul kilomètre de chemin de fer en exploitation.

Indépendamment des 1,439 kilomètres livrés au public, dont il vient d'être question, les provinces italiennes en comptaient, à la même époque, 266 en construction et 854 à l'étude.

Aujourd'hui, trois ans après, l'Italie possède 2,283 kilomètres exploités, 1,843 en construction et 2,339 à l'étude. Il en résulte une différence en plus de 844 kilomètres sur l'exploitation, de 1,577 kilomètres sur la construction, et de 1,485 kilomètres sur les concessions.

Il est d'ailleurs facile de comprendre le plan général adopté par le Gouvernement italien dans la création successive des nouvelles voies de ce vaste réseau.

Les deux grandes bases de tout le système des chemins de fer sont deux longues lignes qui suivent les côtes de l'Adriatique et de la Méditerranée, et vont se raccorder à l'extrémité de la Péninsule. Sur les points principaux, des lignes transversales mettent ces deux grandes artères en communication entre elles, ou rayonnent autour des grands centres de population et d'industrie.

Celle de ces lignes qui longe la Méditerranée touche Naples, Civita-Vecchia, Livourne, la Spezzia, Gênes, et sur la fin de son parcours, étroitement resserrée entre l'Apennin et la mer, elle pénètre en France par Nice.

La seconde, partant également de l'extrémité de la presqu'île, contourne les côtes de l'Adriatique jusqu'à Ancône; elle se dirige ensuite sur Bologne, et en pénétrant dans la vallée du Pô, elle se ramifie en un vaste réseau qui couvre tout le Nord de la Péninsule, mais on peut encore y distinguer quatre embranchements principaux que forme la grande ligne primitive et qui en sont la continuation.

Le premier se maintient dans la direction de la ligne principale, touche Parme, Plaisance, Alexandrie, Turin, et pénètre, par le Mont Cenis et Lyon, dans la France centrale.

Le second se détache du précédent à Plaisance, conduit à Milan, entre en Suisse par Gallarate, Sesto-Calende et le Simplon, et établit par là la communication la plus directe entre l'Italie du Nord et l'Adriatique avec Paris, la France du Nord, l'Angleterre et l'Ouest de l'Allemagne.

Le troisième, se détachant à Modène et pénétrant par Mantoue et Vérone dans le Tyrol, donne accès dans le Centre et le Midi de l'Allemagne.

Le quatrième enfin, partant de Bologne et se dirigeant droit au Nord, dessert Vienne et Trieste et pénètre ensuite en Autriche.

Tel est, dans son ensemble, d'après le travail énoncé plus haut, l'état actuel des chemins de fer en exploitation ou simplement à l'étude en Italie, et le plan général dont le Gouvernement a entrepris l'exécution.

REVUE TÉLÉGRAPHIQUE.

Perfectionnements apportés au système télégraphique de secours sur les chemin de fer français. — En 1849, l'Administration du chemin de fer d'Orléans mit à l'essai un procédé télégraphique permettant au train en détresse de demander lui-même directement des secours à la gare la plus rapprochée. Un appareil télégraphique, muni de sa pile et de ses conducteurs accessoires, était, à cet effet, embarqué dans le wagon-bagages. Le train venant à être arrêté dans sa marche, le chef de train fixait un des fils de son appareil au fil de ligne, et se mettait d'autre part en communication avec le sol; organisé de cette manière, le courant se bifurquait en agitant en même temps, les sonneries des deux stations entre lesquelles se trouvait le train; l'une des stations répondant tout d'abord, sa dépêche arrivait à l'appareil mobile avant de passer outre; celui-ci répondait alors, et réclamait du secours. Cette organisation, bonne en théorie, laissait cependant beaucoup à désirer en pratique dans les accidents graves, tels que les explosions, les déraillements, etc. Le wagon-bagages supporte les premières avaries, en pareil cas, l'appareil de secours peut donc être très-facilement brisé ou pour le moins mis hors de service. Dans les cas les plus ordinaires, où le train est simplement arrêté, il arrivait le plus souvent que le chef de train ne pouvait parvenir à se faire entendre de part ni d'autre, soit par la mauvaise disposition de ses fils, soit à cause du conflit électrique des fluides émis de son appareil à ceux des stations auxquelles il voulait s'adresser; il fallut donc renoncer à ce système, qui conservé en principe, fut rapidement mis hors de la pratique. Ce n'est que dix ans plus tard que l'on songea à organiser sur les voies de chemins de fer un service télégraphique de secours fondé sur un principe plus réalisable. L'idée de ce nouveau système est due encore à l'Administration du chemin de fer d'Orléans, qui en fit les premiers essais sur la ligne de Châteauroux. La Compagnie des chemins de l'Est installa ensuite des appareils identiques entre Epinay et Reims, puis entre Reims et Rethel. Cette année, enfin, la Compagnie du chemin de fer du Nord a adopté définitivement ce système de secours et l'a déjà installé sur la nouvelle ligne de Soissons, sur celle de Senlis et celle d'Arras. — Nous avons déjà parlé de cette amélioration dans une précédente livraison (*Nouv. Ann. Constr.*, 1862, col. 148); nous y reviendrons cependant pour compléter ce que nous avons dit sur ce sujet, par les détails suivants qui nous ont été communiqués par M. Tesse, inspecteur du service télégraphique du chemin de fer du Nord.

De 3 en 3 kilomètres, sont placés sur la ligne, dans les guérites des gardes-voie, des appareils fixes complétement identiques au système à cadran de M. Bréguet; mais, ce qui constitue un des plus précieux avantages de cette méthode, aucune pile n'accompagne l'appareil. Celui-ci est contenu dans une boîte à couvercle que l'on installe sur une table solidement encastrée dans le fond de la guérite. A cette même table sont fixés les boutons auxquels aboutissent les fils destinés à mettre le télégraphe en relation avec la ligne. Tous les fils sont installés d'avance; une boussole indique par le mouvement de son aiguille le passage du courant électrique. A l'état de repos, le courant de la ligne traverse une lame permettant la communication directe.

Supposons maintenant un train en détresse: le chef du train ou un simple conducteur, ne peut avoir à parcourir à pied plus de 1 kilomètre pour trouver un appareil de secours. Arrivé au poste de secours, il n'a à redouter aucun embarras de communication à établir, aucun conflit électrique ne gêne l'émission de sa dépêche; il lui suffit de placer en un point indiqué sur l'appareil, une petite manette, la même qui permettait d'abord la transmission directe; puis il fait fonctionner le manipulateur, et suit sur son récepteur la dépêche qu'il transmet: de cette façon aucune erreur n'est possible.

Dans chaque boîte, l'Administration fait placer une instruction portant en tête le nom des stations auxquelles aboutit le fil de l'appareil de secours; cette instruction explique en peu de mots le maniement du télégraphe, de manière que chacun puisse le manœuvrer de façon à signaler le lieu du danger.

Il serait très-désirable que cette innovation se propageât rapidement sur toutes les lignes de chemins de fer; il n'y aurait plus rien à redouter alors de ces temps d'arrêt qui peuvent compromettre à la fois l'existence et les intérêts matériels des voyageurs.

Ligne de Landau à Rohrschach, à travers le lac de Constance. — On écrit de Munich: On a reçu ces jours-ci à Aschaffenbourg le câble télégraphique exécuté à Cologne, qui doit établir une communication télégraphique entre Landau et Rohrschach, à travers le lac de Constance. Le câble a 70,000 pieds de longueur et se compose de quatre fils métalliques. Il sera posé très-prochainement, et la Bavière se trouvera alors en communication télégraphique avec la Suisse.

Ligne de l'Inde. — La Compagnie anglaise, formée pour établir une communication télégraphique avec l'Inde par la mer Rouge, n'a pu parvenir à réparer la ligne posée dans ces eaux. La cause de cet insuccès tient, dit-on, à ce que l'on a cherché à construire et à établir les câbles trop économiquement. Le poids des câbles, une tonne par mille, s'est trouvé insuffisant. Ils ont manqué, et ne peuvent être réparés avec quelque espoir de durée. Sur les points toutefois où l'on a opéré la submersion de câbles de 3 tonnes 1/2 à 9 tonnes 1/2 par mille, comme de Donaghadu à Port-Patrick, dans les Eaux anglaises, et d'Espagne aux îles Baléares, le succès a été complet. Le gouvernement turc établit une ligne télégraphique jusqu'à Bagdad et le gouvernement anglais se propose de la continuer de Bagdad, par le golfe Persique, jusqu'à Kurachu, à l'embouchure de l'Indus au prix d'estimation de 500,000 livres sterling, qui doivent être payées sur les revenus de l'Inde.

Ernest Saint-Edme.

REVUE DES PUBLICATIONS PÉRIODIQUES

ÉTRANGÈRES.

ZEITSCHRIFT FUR BAUWESEN.

(8e Année, Cahier XI et XII.)

Chauffage au gaz des Églises de Berlin.

L'emploi du gaz de houille comme combustible de chauffage ordinaire s'est encore peu répandu à Berlin; ce n'est même qu'exceptionnellement qu'on le voit employé dans les cuisines ou dans les laboratoires. Par contre, il a trouvé un emploi fréquent, presque général, pour le chauffage des églises.

Dans ces monuments, en effet, où le chauffage n'a pas lieu tous les jours, il faut

quand on a besoin de chauffer, pouvoir élever rapidement, en quelques heures, la température de grandes quantités d'air au degré convenable. Le gaz, par la commodité de son emploi et la manière dont il répond à la condition précédente, a pris faveur et serait d'un emploi général si son prix de vente n'était pas aussi élevé.

Les appareils de chauffage au gaz, installés dans les églises de Berlin, ont toujours été calculés pour obéir à ce principe, que le maximum de la consommation a lieu au commencement de la mise en feu, pour élever le plus vite possible la température de l'air au point nécessaire; le diamètre des conduites de gaz a toujours été adopté, non pour répondre à la consommation courante de l'entretien d'un degré de température convenable, mais bien surtout de la consommation au moment de la mise en train; on peut toujours d'ailleurs, au moyen de vannes ou de robinets, régler la consommation de manière à rester dans les limites convenables.

Les appareils de combustion sont généralement des grilles en toile métallique à la surface desquelles on fait brûler le gaz.

Fig. 1.

Un tuyau fermé à son extrémité, percé de trous très-fins sur toute sa longueur, arrive horizontalement dans une caisse en tôle ou en fonte; un robinet règle l'écoulement des gaz par les trous; au-dessus du tuyau, formant le dessus de la caisse où l'air accède librement, se trouve la toile métallique ou grille; cette toile est en fil de laiton dont le diamètre varie de $0^{mm}.65$ à $0^{mm}.43$; les mailles ne doivent pas avoir plus de $1^{mm}.2$ de côté.

La cathédrale de Berlin cube environ 17,300 mètres; elle est chauffée au moyen de 8 poêles en tôle, ayant chacun 24 toiles métalliques de 29 centimètres de long sur 4 de large. La surface totale de grille est donc de $29 \times 4 \times 24$ centimètres $= 2.784$ centimètres carrés de grille par poêle; pour les 8 poêles, c'est-à-dire pour toute l'église, cette surface de grille est donc de 22,272 centimètres carrés, soit à peu près 1 1/4 centimètre carré de grille par mètre cube à chauffer.

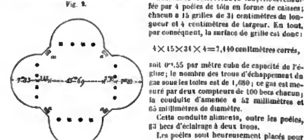
La consommation de gaz, pour un premier chauffage dont la durée est de trois heures, est de 83.4 mètres cubes; ce qui fait par mètre cube échauffé

$$\frac{83.400 \text{ litres}}{17,300 \text{ mètres}} = 4.82 \text{ litres.}$$

Pour entretenir la température constante, la consommation par heure est de 0.7 litres par mètre cube de la capacité de l'église.

L'église paroissiale de Berlin, Fig. 2, comprend 13,800 mètres cubes sous une voûte dont la hauteur sous clef est de $18^{m}.85$; elle est chauffée par 4 poêles de tôle en forme de caisses; chacun a 15 grilles de 31 centimètres de longueur et 4 centimètres de largeur. En tout, par conséquent, la surface de grille est donc:

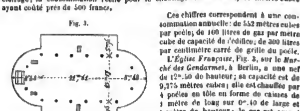
$$4 \times 15 \times 31 \times 4 = 7,440 \text{ centimètres carrés,}$$


Fig. 2.

soit $0^{c}.55$ par mètre cube de capacité de l'église; le nombre des trous d'échappement du gaz sous les toiles est de 1,080; ce gaz est mesuré par deux compteurs de 100 becs chacun; la conduite d'amenée a 52 millimètres et 65 millimètres de diamètre.

Cette conduite alimente, outre les poêles, 83 becs d'éclairage à deux trous.

Les poêles sont heureusement placés pour une bonne répartition de la chaleur, et marchent depuis le 21 Janvier 1855; la consommation annuelle est en moyenne de 2,695 mètres cubes, dont 1,485 s'appliquent à l'éclairage, la consommation réelle pour le chauffage est donc de 2,210 mètres cubes ayant coûté près de 500 francs.


Fig. 3.

Ces chiffres correspondent à une consommation annuelle: de 552 mètres cubes par poêle; de 160 litres de gaz par mètre cube de capacité de l'édifice; de 300 litres par centimètre carré de grille du poêle.

L'*Église Française*, Fig. 3, sur le *Marché des Gendarmes*, à Berlin, a une nef de $12^{m}.50$ de hauteur; sa capacité est de 9,275 mètres cubes; elle est chauffée par 4 poêles en tôle en forme de caisses de 1 mètre de long sur $0^{m}.40$ de large et 1 mètre de hauteur; le gaz est amené dans chaque poêle par 15 tuyaux en laiton de 25 centimètres de long et d'un centimètre de diamètre; chacun de ces tuyaux est percé sur sa longueur de 25 petits trous qui débouchent sous les toiles métalliques ou grilles; chacune de ces dernières a $0^{m}.30$ de longueur sur $0^{m}.04$ de largeur, ce qui, pour les 4 poêles, fait une surface de grille de

$$4 \times 15 \times 30 \times 4 = 7,200 \text{ centimètres carrés,}$$

soit de 0.77 centimètres carrés par mètre cube de capacité de l'église.

Le chauffage fonctionne depuis le 18 Décembre 1857; le mesurage du gaz se fait au moyen d'un compteur de 150 becs et la conduite d'amenée des gaz a 5 centimètres de diamètre.

On n'est pas content du résultat et la cause en est attribuée surtout à la nature du toit de l'église; la couverture est en planches, et, sous l'action successive de l'été et de l'hiver, ces planches sont plus ou moins disloquées, ont entre elles des fissures par lesquelles s'opère alors dans l'église, lors du chauffage, une ventilation énergique; le compteur et la conduite d'amenée sont en outre insuffisants pour suffire à la consommation dans les premières heures de l'allumage, en sorte que les frais de chauffage sont relativement élevés.

En moyenne, la consommation annuelle est de 2,225 mètres cubes de gaz.

Soit 240 litres par mètre cube de capacité de l'église;
561 mètres cubes par poêle;
310 litres par centimètre carré de surface de grille.

Un chauffage durant 4 heures par 6° de froid à l'extérieur nécessite la combustion de 105 mètres cubes de gaz ou 6 mètres cubes à l'heure, soit par conséquent $1^{lit}.17$ par heure et par mètre cube de capacité de l'édifice, et pourtant la température reste à 0° dans l'église au niveau du sol, s'élève à 5° seulement dans les parties supérieures. Ce chauffage est insuffisant.

L'église Saint-Philippe Apôtre, à Berlin, a 2,780 mètres cubes de capacité; elle est chauffée par deux poêles en tôle de $1^{m}.40$ de haut, $1^{m}.10$ de long, $0^{m}.05$ de large; chacun de ces poêles a 7 grilles de 40 centimètres de long sur 5 de large, ce qui fait une surface totale de grille de

$$40 \times 5 \times 7 \times 2 = 2,800 \text{ centimètres carrés.}$$

C'est sensiblement un centimètre carré de surface de grille par mètre cube de capacité de l'église.

Le chauffage fonctionne depuis le 22 Janvier 1853; le mesurage du gaz s'effectue au moyen de deux compteurs de 50 becs chacun.

La consommation annuelle de gaz est de 1,485 mètres cubes, dont 340 mètres s'appliquent à l'éclairage qui a lieu au moyen de 30 becs; le chauffage ne consomme donc que 1,145 mètres cubes; pour une capacité de 2,780 mètres, c'est donc une consommation annuelle de 410 litres de gaz par mètre cube de capacité de l'église ou par centimètre carré de grille.

A l'appui de ces chiffres il faut noter que le toit couvre directement la nef de l'église, mais que le service divin et par conséquent le chauffage n'a lieu que trois fois par semaine. En trois heures on peut chauffer l'église, et l'on consomme 18 mètres cubes de gaz, soit par mètre cube de capacité 6,4 litres.

L'église de Sainte-Catherine, à Hambourg, a une capacité d'environ 32,900 mètres cubes; le chauffage a lieu au moyen de 8 poêles en tôle, formés chacun de 32 toiles métalliques, ayant 30 centimètres de long sur 4 de large.

Soit :	Surface de grille par toile.	120	centimètres carrés
	Surface par poêle.	3,800	—
	Surface totale de grille.	30,720	—

Soit donc environ 0,9 centimètres carrés de grille par mètre cube de capacité de l'église.

Le chauffage dure 2 heures 1/2, il consomme 220 mètres cubes de gaz et coûte $54^{f}.50$; c'est-à-dire que pour amener l'air à température convenable, il faut dans cette église 8 litres de gaz brûlé par mètre cube de la capacité; pour maintenir la température obtenue, il suffit de 3/4 de litre par heure et par mètre cube de capacité.

Le mesurage se fait, à Hambourg, au moyen de 4 compteurs de 150 becs chacun; les appareils fonctionnent depuis le 2 Janvier 1857.

De tous ces exemples il résulte que: par mètre cube de capacité de l'église, la surface de la grille varie de 0,55 à 1,25 centimètres carrés: la meilleure proportion à choisir se rapproche du second chiffre; la grille doit toujours présenter plus de 1 centimètre carré par mètre cube de capacité à échauffer.

Cette donnée permet de calculer la surface totale de grille dont on a besoin pour l'établissement d'un projet; cette surface totale une fois connue, on la répartit en autant de poêles que possible en renfermant dans chacun de 12 à 15 toiles métalliques ou grilles de 30 centimètres de long sur 4 ou 5 de large; les conditions locales sont d'ailleurs les meilleurs guides pour fixer et le nombre et la place et la dimension des poêles.

Fig. 4.

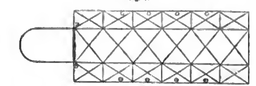
La consommation annuelle de gaz par mètre cube de capacité de l'église varie de 160 à 410 litres ou entre 300 et 410 lit. par centimètre carré de surface de grille.

Ces différences sont, du reste, causées surtout par la diversité des modes de construction des édifices, de la durée et de la fréquence du chauffage dans chacun des cas particuliers.

Les appareils brûleurs à grille paraissent devoir être préférés quand il s'agit de chauffer, non de l'air, mais des objets comme des outils, des vaisseaux de laboratoire ou de cuisine; mais on a espéré de meilleurs résultats pour le chauffage de l'air avec les appareils dits brûleurs à tête (Kopfbrenner); les petites dimensions de ces appareils, la grande quantité de gaz qu'ils peuvent brûler, sont des raisons qui doivent du reste les faire préférer pour le chauffage de grands édifices comme les églises.

Ces brûleurs, Fig. 4, sont le plus souvent en fonte, formés de trois morceaux superposés, ajustés au tour sur leurs circonférences de contact; la pièce du milieu est un cylindre reposant sur une sorte de base de diamètre plus grand que la pièce du milieu; cette base est percée d'ouvertures latérales sur tout son pourtour; en son centre débouche la conduite de gaz. L'extrémité du tuyau fermée par un disque a été fendue suivant trois rayons, Fig. 5, faisant entre eux un angle de 120 degrés; des essais nombreux ont montré que cette forme de fente adoptée pour la sortie du gaz était la plus avantageuse.

Fig. 5.



La partie supérieure du brûleur, ou *tête*, a sa partie verticale percée de 14 trous sur sa circonférence; ces trous sont ronds et ont 6 millimètres de diamètre; la paroi horizontale est percée de 26 trous de 2 millimètres de diamètre; une toile métallique enveloppe le tout; elle est solidement maintenue sur le pourtour par un cercle

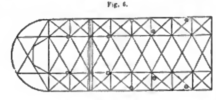
en laiton et sur le centre de la tête par une petite vis; il est indispensable que la toile s'applique exactement sur la fonte, si l'on veut éviter l'échauffement des toiles.

Un brûleur ainsi construit peut, suivant les dimensions de l'orifice de sortie, brûler des quantités très-variables de gaz, l'orifice lui-même restant constant; mais la pression variant de 22 à 61 millimètres d'eau, le même brûleur peut consommer de 620 à 1,440 litres de gaz à l'heure.

Le système des brûleurs à tête a déjà été employé à Berlin dans deux églises : Sainte-Marie et Saint-Nicolas.

L'église Sainte-Marie, Fig. 6, a 15,450 mètres cubes de capacité environ; la voûte

Fig. 6.



qui la recouvre a 14m.50 de hauteur sous clef; depuis le 8 Décembre 1859, elle est chauffée par dix poêles ronds à gaz en fonte, ayant chacun trois brûleurs à tête.

La place des poêles n'est pas favorable à un bon chauffage : on les a mis trop près des murs extérieurs de l'édifice; aussi n'est-on pas satisfait du résultat, qui d'ailleurs est aussi imputable à ce que les conduites d'amenée du gaz sont de trop faible diamètre et à ce que les compteurs sont trop petits.

La consommation annuelle s'est élevée à 7,850 mètres cubes; de cette consommation totale, il faut déduire celle de 44 becs d'éclairage qui les années précédentes brûlaient en moyenne 1,070 mètres cubes; soit donc, comme consommation pour le chauffage seul, 6,780 mètres cubes, ce qui, par mètre de capacité de l'église, fait une consommation annuelle de 438 litres ou de 226 mètres cubes par brûleur. Le chauffage dure 4 heures, et il exige 150 mètres cubes de gaz; il coûte 14 francs; le chauffage de l'église consomme donc à l'heure 1m.25 cube par brûleur ou 2,4 litres de gaz par mètre cube de capacité de l'église; avec cette dépense on peut, quand la température est de 1 degré au-dessous de zéro à l'extérieur, obtenir 5 degrés au-dessus de zéro à l'intérieur.

L'église de Saint-Nicolas cube aussi environ 15,450 mètres cubes sous une voûte de 15 mètres de hauteur sous clef.

Il y a, comme à Sainte-Marie, 10 poêles de 3 brûleurs à tête chacun; la position des poêles est plus favorable à un bon chauffage qu'à Sainte-Marie, et l'on est satisfait de cette installation, bien que les conduites et les compteurs (2 compteurs de 60 becs chacun) soient encore de trop faible dimension; les appareils sont en marche depuis le 19 Décembre 1860, et en faisant abstraction de 40 becs qui servent à l'éclairage, la consommation a été pour le chauffage seul de 4,890 mètres cubes de gaz par an, soit par brûleur une consommation annuelle de 163 mètres cubes; par mètre cube de capacité de l'église, 318 litres de gaz.

Les consommations annuelles dans ces églises où l'on emploie les brûleurs à tête, ont varié de 316 à 438 litres de gaz par mètre cube de capacité de l'édifice; cette consommation est plus forte que celle où l'on a employé les brûleurs à toile métallique; mais il faut tenir grand compte de différentes circonstances : les deux églises Sainte-Marie et Saint-Nicolas sont plus élevées que celles où l'on a employé les brûleurs à grille; les poêles n'y ont pas été distribués d'une manière aussi favorable pour le chauffage; enfin et surtout, comme le chauffage dans ces deux dernières églises n'a encore duré qu'une ou deux années, on n'a pas autant visé à l'économie en réduisant à certaines heures la consommation ou réglant les robinets pour se réduire au strict chauffage nécessaire; assurément le chauffage avec des appareils à brûleurs à tête n'est pas plus cher que celui avec des appareils à grille, et les premiers ont l'avantage d'être beaucoup moins embarrassants.

Dans l'étude d'un projet, il faut tout calculer sur une consommation de 3 litres de gaz à l'heure par mètre cube de capacité de l'édifice.

Comme chaque brûleur peut consommer à l'heure 1m.25 de gaz, le nombre de brûleurs à installer est obtenu en divisant la consommation par heure exprimée en mètres cubes, par 1.25; ces brûleurs sont alors répartis, 3 à 3 d'ordinaire, dans un certain nombre de poêles disposés le plus loin possible des murs de l'édifice.

Les frais d'installation pour de grands édifices peuvent être estimés à 500 fr. par 1,000 mètres cubes de capacité de l'édifice, à 600 fr. pour des édifices de moindre dimension; ces sommes doivent du reste très-largement suffire.

Avec ces sommes, il serait possible d'éviter les défauts que présentent presque tous les chauffages d'église à Berlin, c'est-à-dire d'avoir des appareils de conduite de mesurage et de combustion insuffisants. Un premier chauffage dure 4 ou 5 heures, tandis qu'il faudrait que tous les appareils fussent combinés pour pouvoir brûler en une heure le gaz nécessaire à ce premier chauffage; la quantité en serait moins forte, car la déperdition de chaleur à travers les murs pendant le chauffage diminuerait d'autant; la faute n'en est pas imputable à l'ignorance des fabricants, mais à ce que par suite de la concurrence ils ont voulu entreprendre en demandant le plus bas prix possible. Tous les appareils installés à Berlin manquent d'une puissance suffisante.

Ces vices de construction ont ainsi fait perdre une partie du principal avantage du chauffage des églises au gaz; la possibilité de développer de grandes quantités de chaleur dans un temps très-court. A côté de cet avantage capital, il faut citer : la simplicité du service; la facilité avec laquelle on règle la température au moyen des robinets; l'absence de tout danger d'incendie; la combustion se fait dans des poêles fermés sans fumée, suie ou cendres; l'absence de toute cheminée dont la construction serait d'un mauvais effet dans l'architecture de l'église; le peu de place occupé par les appareils; l'absence de tout embarras de magasinages de combustible; enfin des frais d'installation relativement minimes, surtout si, lors de la construction des églises, rien n'a été disposé pour y installer par la suite des appareils de chauffage.

Comme inconvénients ou imperfections du chauffage des églises au gaz, il faut citer en première ligne l'odeur désagréable qui frappe surtout au moment où l'on entre dans l'édifice. Cette odeur provient de la combustion des poussières en suspension dans l'air et la carbonisation de celles qui se déposent sur les appareils; l'odeur est moins forte quand l'intérieur des édifices est tenu avec une excessive propreté, mais elle ne peut être évitée complétement.

Les produits de la combustion du gaz sont de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau; l'acide carbonique se mêle à l'air et n'est point trop incommode, car sa proportion reste très-faible; mais la vapeur d'eau se condense sur les vitraux, sur les murs, sur les objets métalliques, sur les bois. Les orgues surtout souffrent de cette condensation. Les vases sacrés, les chandeliers d'argent se ternissent plus rapidement, et doivent être plus souvent nettoyés par suite de la présence dans l'air d'une quantité minime sans doute, mais constante de l'acide sulfureux.

Ces inconvénients pourraient être évités :

1° En purifiant soigneusement le gaz au moyen d'appareils à chaux, placés sur la conduite d'introduction;

2° En rejetant au dehors, par des aspirateurs spéciaux, les produits gazeux de la combustion.

Dans l'état actuel, les inconvénients énoncés plus haut ont un peu diminué la vogue de ce mode de chauffage.

Il est certain toutefois qu'avec les précautions susdites et surtout avec un abaissement du prix de gaz tel que l'on puisse compenser la perte due à l'expulsion des produits de la combustion, il sera encore possible de l'appliquer économiquement au chauffage des grandes nefs.

Traduit par Oscar VALIN,
Ingénieur Civil.

STATISTIQUE ET PRIX DE REVIENT

Longueur des Canaux et Cours d'eau navigables *de la France.*

Il existe, en France, 174 cours d'eau naturels (non compris les simples ruisseaux), sur lesquels 159 sont navigables et 15 flottables seulement; 151 canaux ou voies navigables artificielles complètent ce réseau. La longueur actuelle de ces différentes voies de communication intérieures est de 16,405 kilomètres dont :

6,631 kilomètres de rivières navigables;
2,864 — de rivières flottables;
4,910 — de canaux.

La longueur des voies navigables seules, déduction faite des rivières seulement flottables, s'élève à 13,541 kilomètres. Mais ce chiffre même comprend des parties de cours d'eau à peu près impraticables à la navigation, ou qui exigeraient, pour le devenir, des travaux non encore exécutés; 13,155 kilomètres seulement sont navigables effectivement. Toutefois, la navigation, loin de se répartir également entre toutes les rivières, se concentre sur une étendue relativement assez réduite, et il résulte du rapport de M. le Ministre des Travaux publics, que les trois quarts du mouvement commercial appartiennent exclusivement à un cinquième environ de la longueur totale des rivières, 1,800 kilomètres.

Le tableau suivant résume d'ailleurs la répartition entre les principaux bassins de toutes les voies navigables :

BASSINS PRINCIPAUX.	BASSINS SECONDAIRES.	LONGUEUR totale.
Loire.	Loire.	2,607,062
Seine.	Seine, Yonne, Aube, Marne, etc.	2,461,160
Gironde.	Garonne, Dordogne, Layre, etc.	1,962,671
Rhône.	Rhône.	1,689,330
Vilaine.	Aulne, canal de Bretagne, Blavet, Rance, Vilaine, etc.	937,442
Moselle.	Moselle, Meurthe et Rhin.	765,453
Aa.	Aa et Escaut.	622,357
Charente.	Charente, Seudres et Sèvres.	541,802
Meuse.	Meuse.	410,382
Hérault.	Hérault, Aude, etc.	311,929
Adour.	Adour, Bidassoa.	281,308
Orne.	Orne, Vire, Touques, Selum, etc.	253,775
Somme.	Somme.	249,150
	Total.	13,114,891

Au point de vue de l'exploitation, les voies flottables et navigables se divisent de la manière suivante :

Cours d'eau à l'État, exploités par l'État : navigables.	12,035
Id. id. flottables.	2,864
Id. concédés temporairement.	826
Id. concédés à perpétuité.	602
Cours d'eau appartenant à des particuliers.	78
Total.	16,405

Les voies navigables, appartenant ou concédées à des particuliers, comprennent à peu près exclusivement des canaux ou des rivières artificielles.

C.-A. OPPERMANN, Directeur,
23 rue des Beaux-Arts, à Paris.

Paris. — Imprimé par E. Thunot et Ce, rue Racine, 26



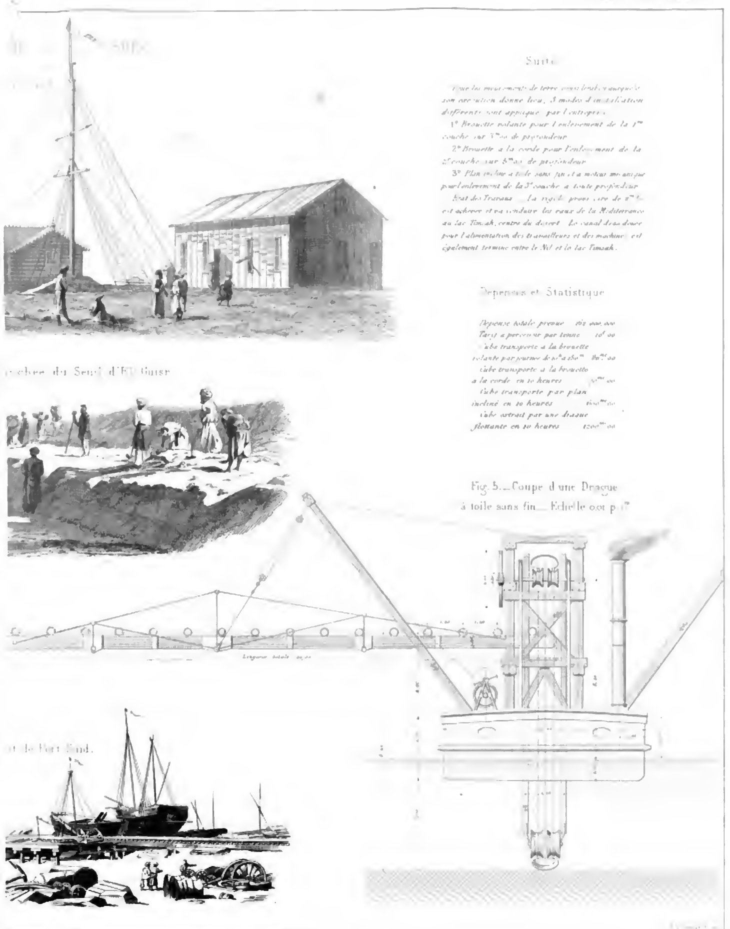
NOTE

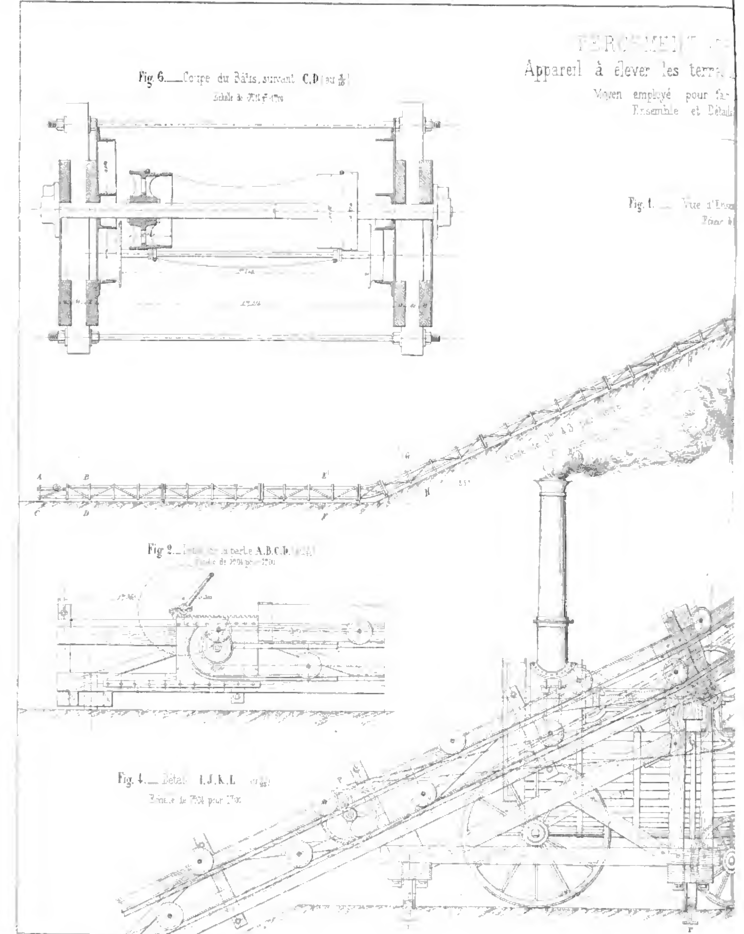
Le Canal maritime de Suez abrègera de 3000 lieues sur 6000 les communications par mer de l'Europe avec l'Asie.

Il a été concédé le 30 Novembre 1854 pour 99 ans, avec réserve faite par le gouvernement égyptien de 15 % dans les bénéfices de l'exploitation.

Son profil définitif comportera 8 mètres de profondeur sur 100m de largeur au plafond [illegible] aux navires du plus fort tonnage [illegible]

Fig. 4 – Coupe d'une Drague

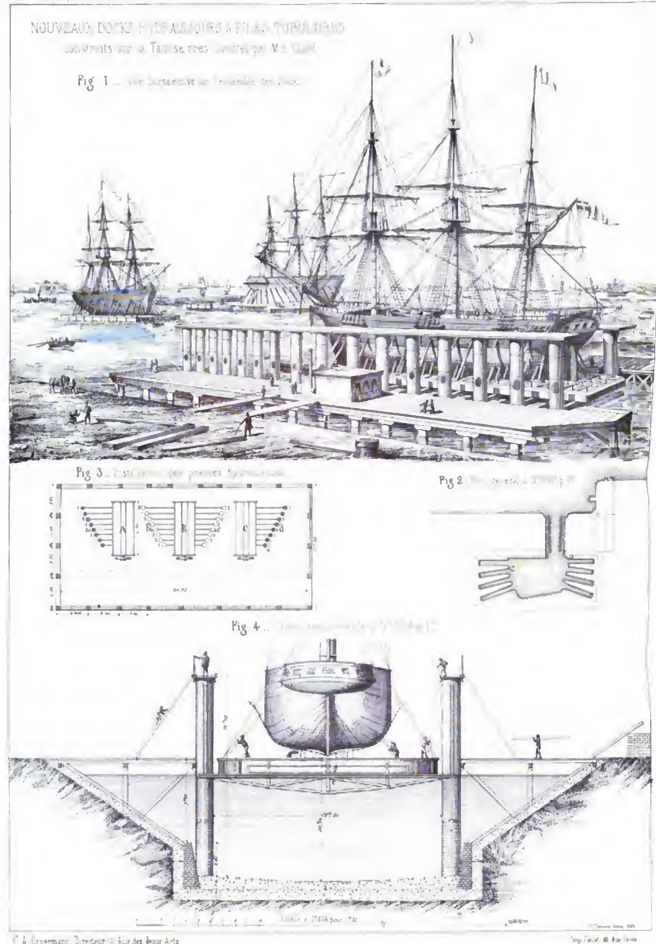

Suite
Dépenses et Statistique
Fig. 5. _ Coupe d'une Drague
à toile sans fin _ Echelle 0,01 p.m.



Libermann, Directeur, Rue des Beaux-Arts

50 à 60 PLANCHES avec 12 T
On s'abonne chez DUNOD, Edit

Imp. Caillet, 15 Rue Jacob.



C. A. Oppermann, Directeur, rue des Beaux Arts.

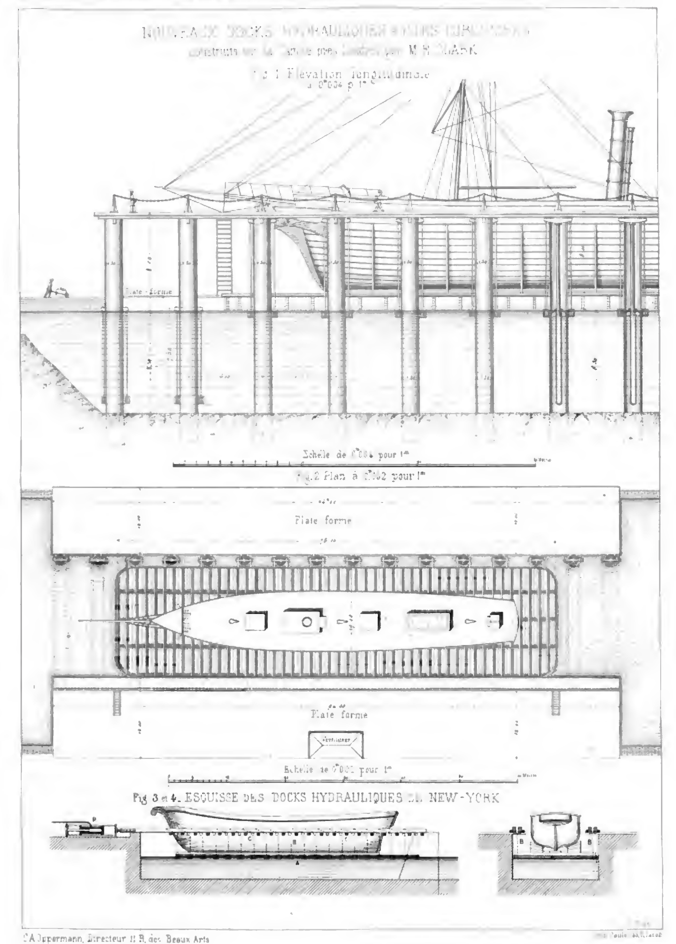

Plate forme
Plate forme
Plate forme
ESQUISSE DES DOCKS HYDRAULIQUES NEW-YORK

Fig. 5. — Détail des Colonnes à chapiteau

Fig. 1 — Coupe

Fig. 2. — Coupe transversale

Fig. 3. — Plan général

A.

Fig. 4. Détail des Fondations des Colonnes

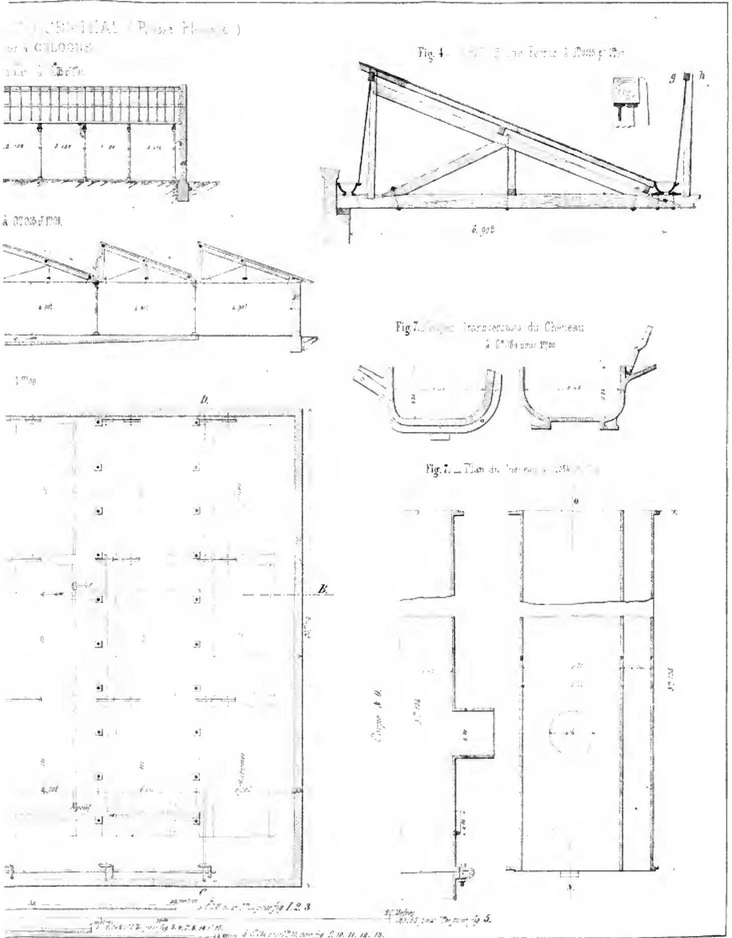
Coupe P q

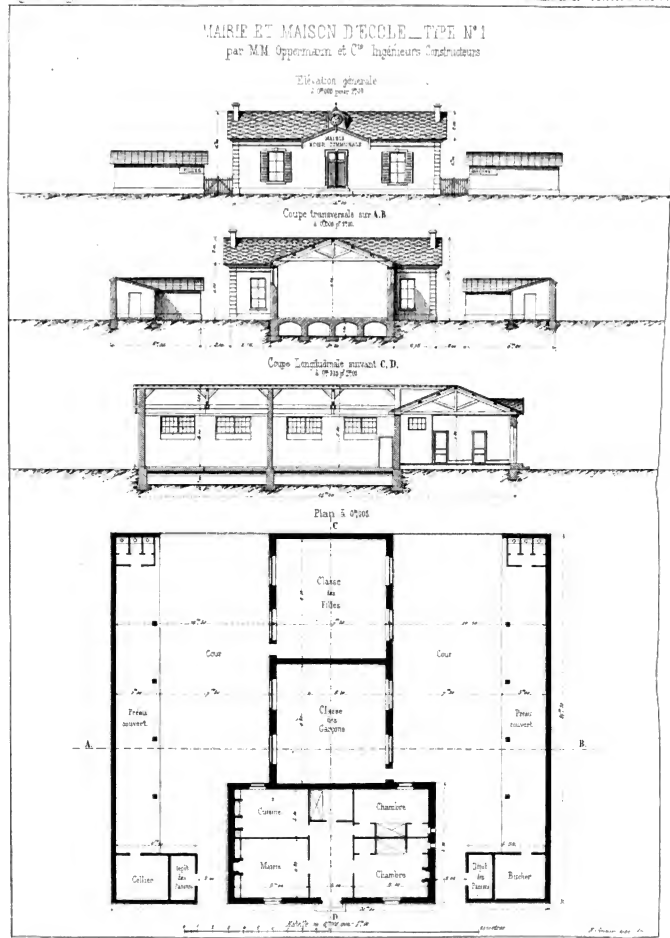
Plan

p

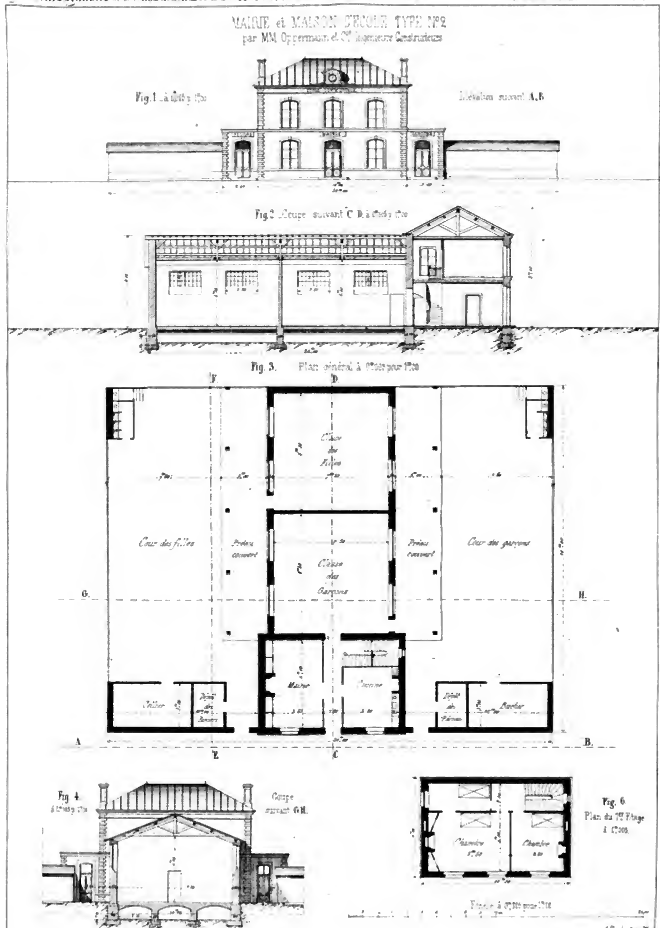
q

Échelle


Fig. 4.
Fig. 7. Coupe transversale du Chêneau
à 0m184 pour 1m00
Fig. 7. Plan du Chêneau
6,902
Coupe A.B.



C. A. Oppermann Directeur, 11 Rue des Beaux Arts


MAIRIE et MAISON D'ECOLE TYPE N°2
par MM. Oppermann et Cie Ingenieurs Constructeurs
Fig. 1
Élévation suivant A.B
Fig. 2 _ Coupe suivant C D.
Fig. 3. Plan général
F.
D.
Classe des Filles
Cour des filles
Préau couvert
Classe des Garçons
Préau couvert
Cour des garçons
G.
H.
Mairie
Cuisine
Bûcher
A
E
C
B.
Fig. 4
Coupe suivant G.H.
Chambre
Chambre
Fig. 6
Plan du 1er Étage

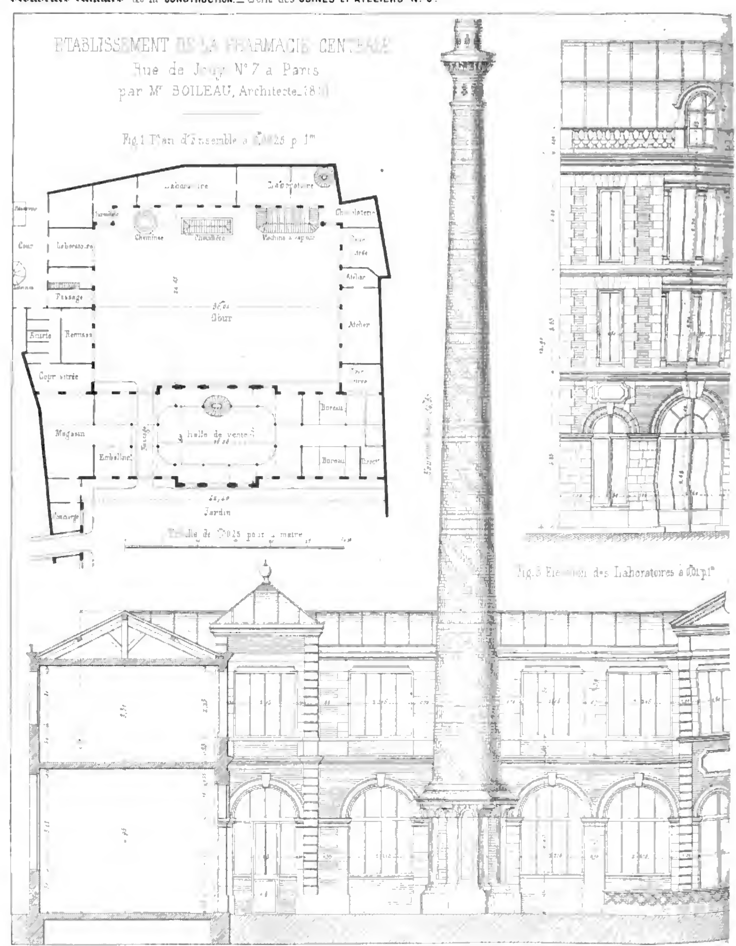
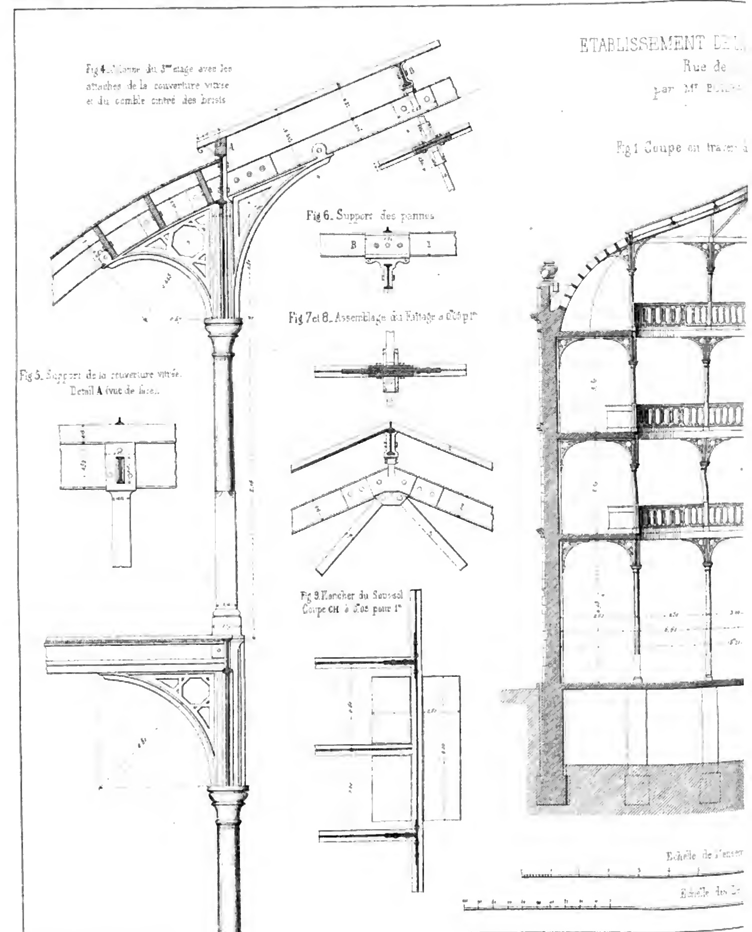
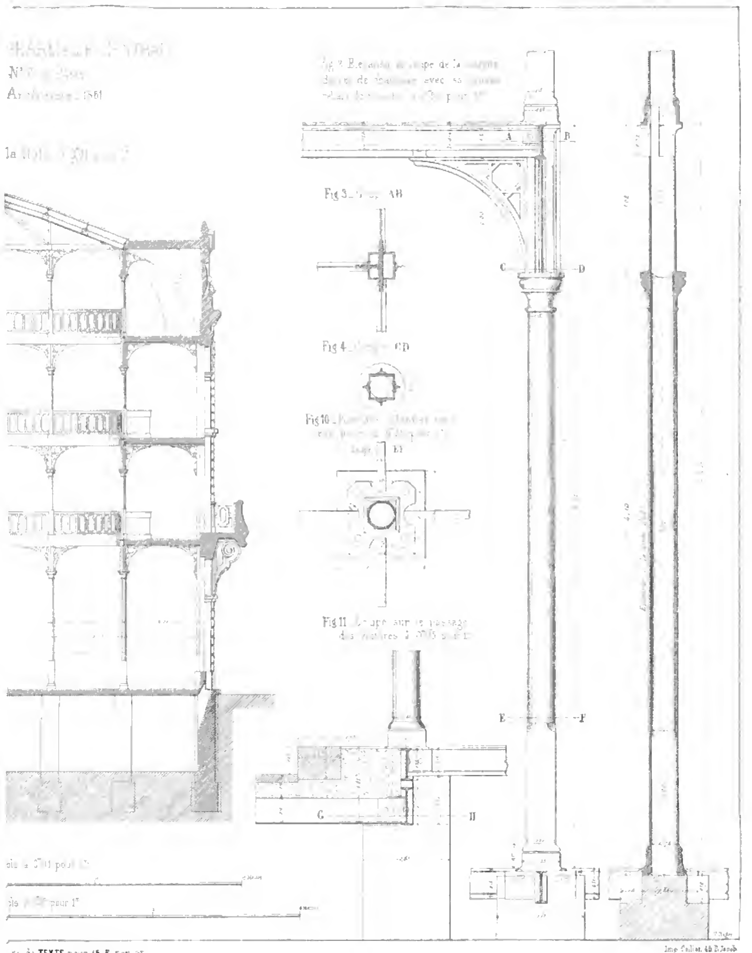
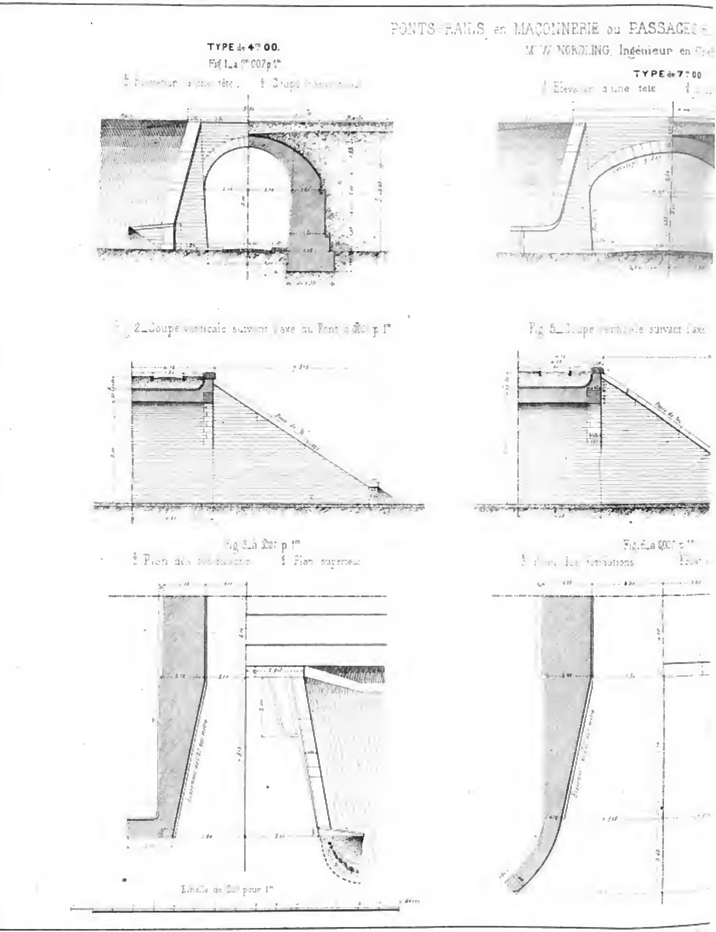

ETABLISSEMENT
N° 7 a Paris
par Mr BOILEAU, Architecte
Cour
Passage
Remises
Ecurie
Cour vitrée
Cheminée
Chaudière
Atelier
Cour
Magasin
Bureau
Jardin

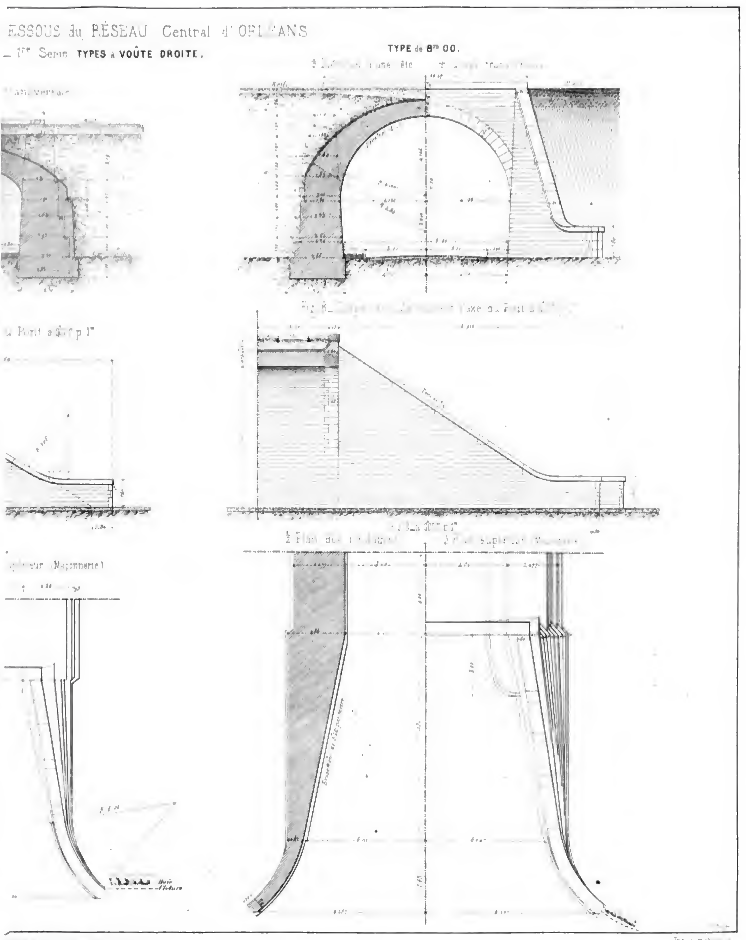

Fig. 1 Élévation du Bâtiment principal à 0,01 p 1m
Échelle de 0,01 pour 1 mètre

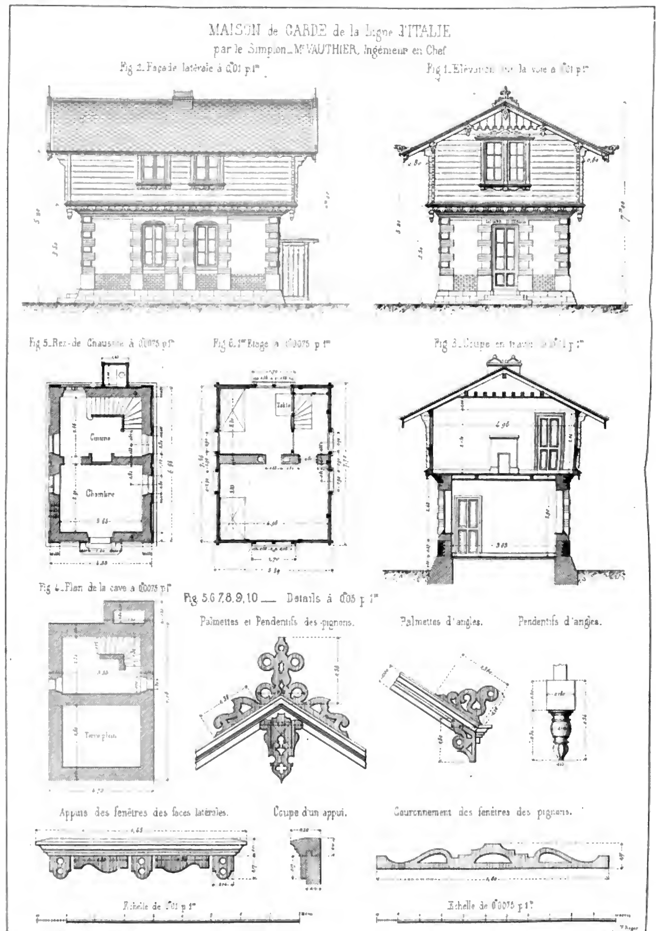


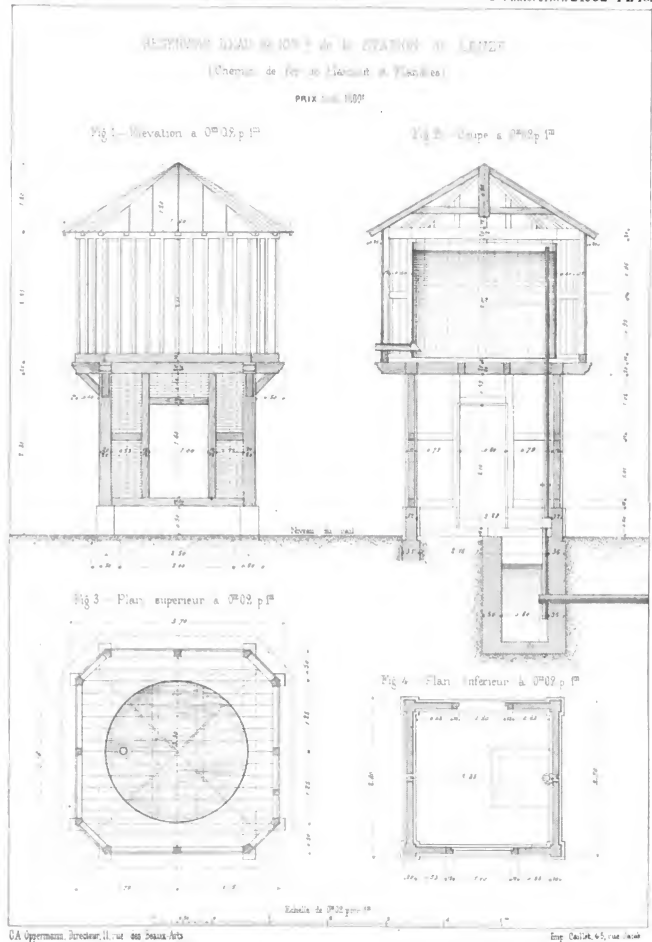
C.A. Oppermann, Directeur 11, r. des Beaux Arts.
50 à 60 PLANCHES avec 12 livrai
On s'abonne chez Dunod, Editeur


Fig 3
Fig 4
Fig 10
Fig 11
A
B
C
D
E
F
G
H


PONTS-RAILS en MAÇONNERIE ou PASSAGES
TYPE de 4m 00.
Fig 1_à 0m 007 p 1m
TYPE de 7m 00
Fig 2_Coupe verticale suivant l'axe du Pont
Fig 5_Coupe verticale suivant l'axe
Plan des fondations
Plan supérieur
Échelle de 0m pour 1m


ESSOUS du RÉSEAU Central d'ORLÉANS
_ 1re Serie TYPES à VOÛTE DROITE.
TYPE de 8m 00.


MAISON de GARDE de la Ligne d'ITALIE
par le Simplon_Mr VAUTHIER, Ingénieur en Chef
Fig 2. Façade latérale à 0,01 p 1m
Fig 1. Élévation sur la voie à 0,01 p 1m
Fig 5. Rez-de Chaussée à 0,0075 p 1m
Fig 6. 1er Étage à 0,0075 p 1m
Fig 3. Coupe en travers à 0,01 p 1m
Cuisine
Chambre
Fig 4. Plan de la cave à 0,0075 p 1m
Terre plein
Fig. 5.6.7.8.9.10 __ Détails à 0,05 p 1m
Palmettes et Pendentifs des pignons.
Palmettes d'angles.
Pendentifs d'angles.
Appuis des fenêtres des faces latérales.
Coupe d'un appui.
Couronnement des fenêtres des pignons.
Échelle de 0,01 p 1m
Échelle de 0,0075 p 1m


PRIX
Niveau du rail
Fig 3 – Plan superieur a 0m02 p 1m
Fig 4 – Plan inferieur a 0m02 p 1m
Echelle de 0m02 pour 1m

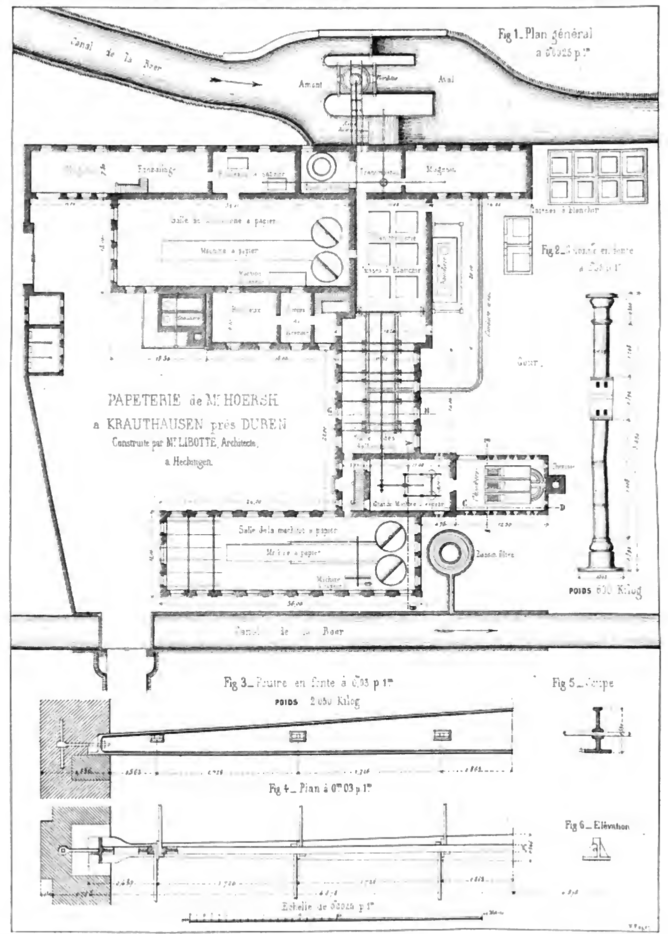
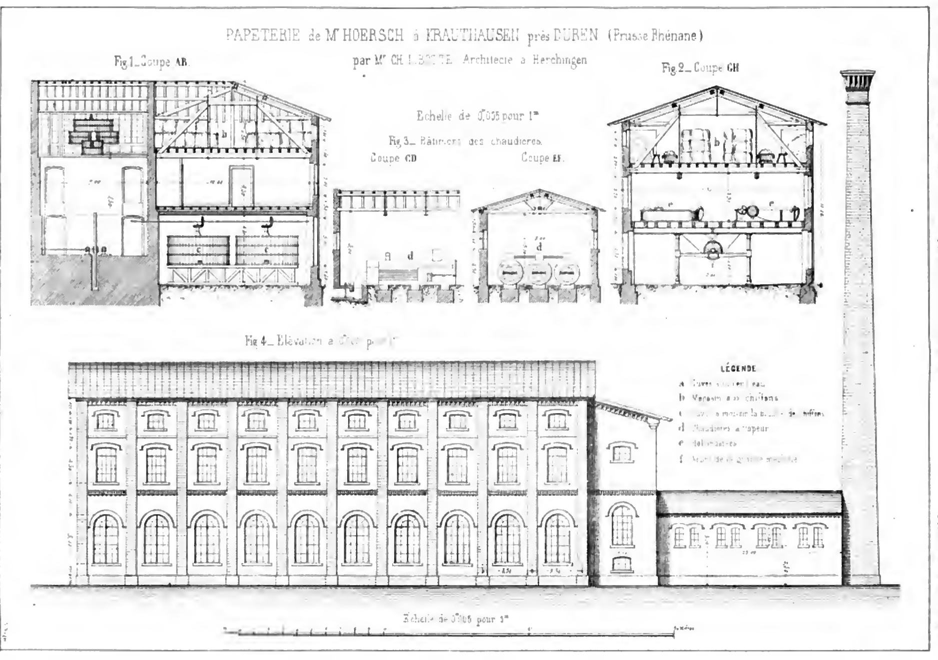
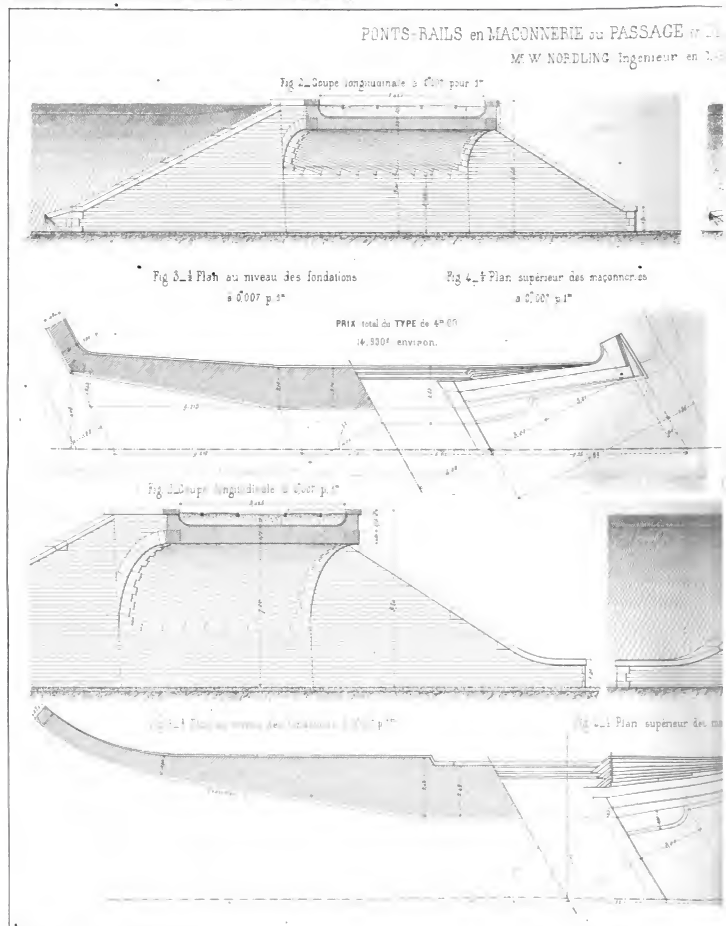
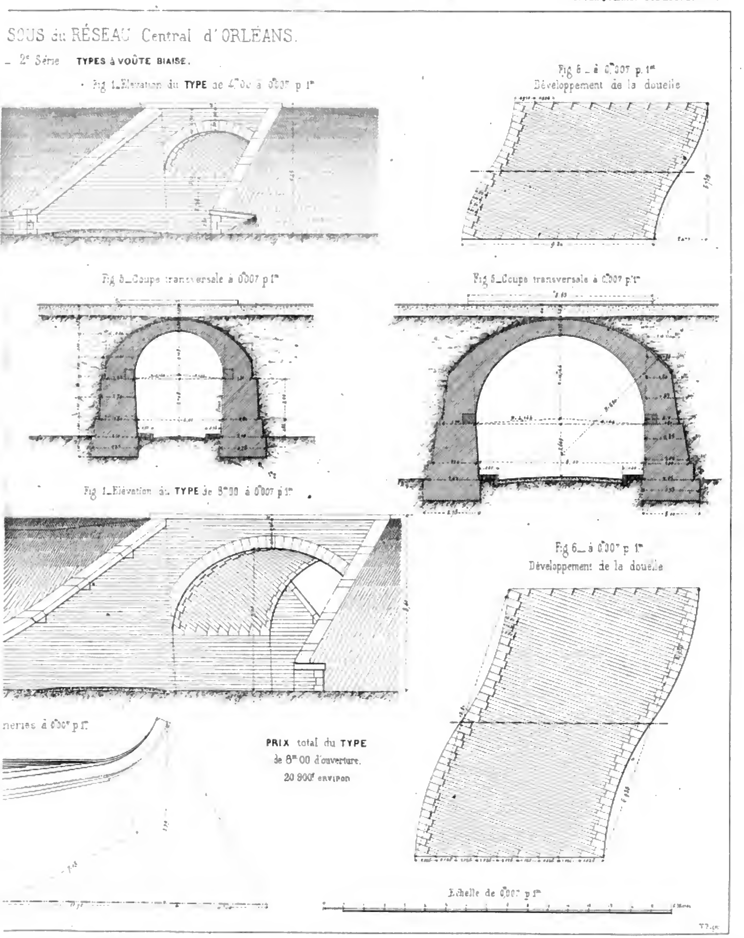
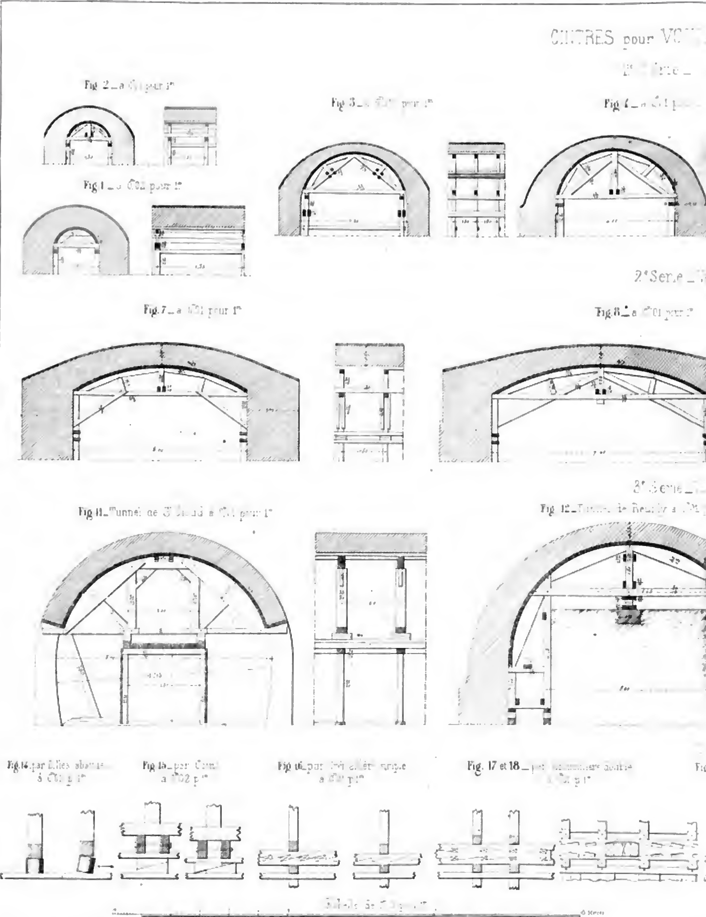


Fig 1_ Plan général
Canal de la Roer
Amont
Aval
Magasin
Salle de la machine à papier
Machine à papier
Bassin filtre
Fig 2_ Colonne en fonte
Gout
PAPETERIE de Mr HOERSH
a KRAUTHAUSEN près DUREN
Construite par Mr LIBOTTE, Architecte,
à Hechingen.
Salle de la machine à papier
Machine à papier
POIDS 600 Kilog
Canal de la Roer
Fig 3_ Poutre en fonte à 0,03 p 1m
POIDS 2 050 Kilog
Fig 5_ Coupe
Fig 4_ Plan à 0m 03 p 1m
Fig 6_ Elévation


PAPETERIE de Mr HOERSCH à KRAUTHAUSEN près DUREN (Prusse Rhénane)
Fig. 1 _ Coupe AB.
Echelle de 0,005 pour 1m
Fig. 3 _ Bâtiment des chaudières.
Coupe CD
Coupe EF.
Fig. 2 _ Coupe GH
Fig. 4 _ Élévation
LÉGENDE
Echelle de 0,005 pour 1m

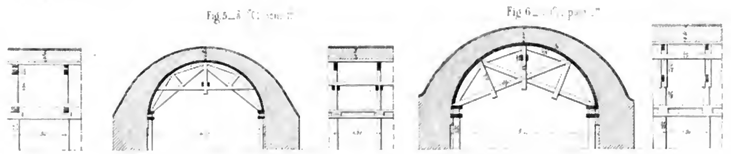

PONTS-RAILS en MAÇONNERIE au PASSAGE
Mr W. NORDLING Ingénieur en
Fig 2_Coupe longitudinale
Fig 3_½ Plan au niveau des fondations
à 0,007 p 1m
Fig 4_½ Plan supérieur des maçonneries
PRIX total du TYPE de 4m 00
14,930f environ.
Fig 5_Coupe longitudinale à 0,007 p. 1m
Plan supérieur des


SOUS du RÉSEAU Central d'ORLÉANS.
_ 2e Série TYPES À VOÛTE BIAISE.
Fig 1_Élévation du TYPE de 4m00 à 0m007 p 1m
Fig 6 _ à 0m007 p. 1m
Développement de la douelle
Fig 5_Coupe transversale à 0m007 p 1m
Fig 5_Coupe transversale à 0m007 p 1m
Fig 1_Élévation du TYPE de 8m00 à 0m007 p 1m
Fig 6_ à 0m007 p 1m
Développement de la douelle
neries à 0m007 p 1m
PRIX total du TYPE
de 8m 00 d'ouverture.
20 800f environ
Échelle de 0m007 p 1m

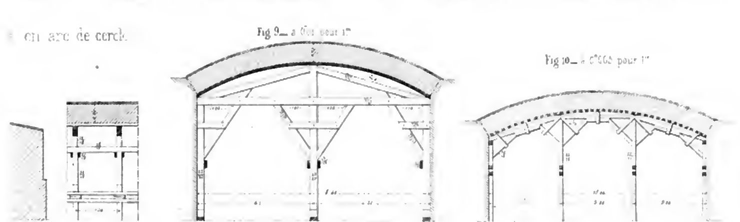

CINTRES pour VO
1re Série _
Fig. 2 _ a 0,01 pour 1m
Fig. 3 _ a 0,01 pour 1m
Fig. 4 _ a 0,01 p
Fig. 1 _ a 0,02 pour 1m
2e Série _
Fig. 7 _ a 0,01 pour 1m
Fig. 8 _ a 0,01 pour 1m
3e Série _
Fig. 11_Tunnel de St Cloud a 0,01 pour 1m
Fig. 12_Tunnel de Reuilly a 0,01
Fig. 14_par Billes
a 0,01 p 1m
Fig. 15_par Coins
a 0,02 p 1m
Fig. 16_par
a 0,01 p 1m
Fig. 17 et 18 _ par
a 0,01 p 1m
Fig

ROTAIRES de 1m.00 à 10m.00

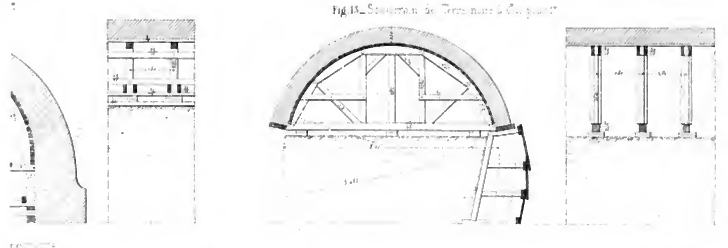
... plein cintre

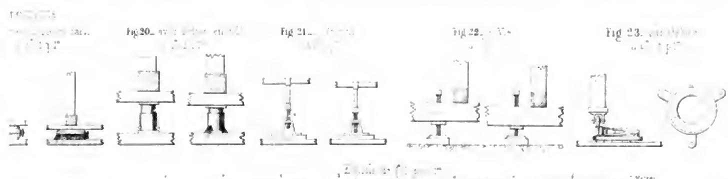


... en arc de cercle



... et Souterrains





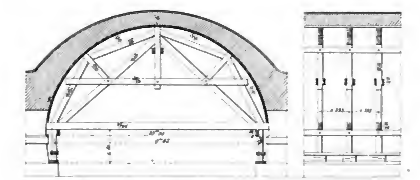
2e Série – CINTRES pour

Voûtes



Fig.1._ Centre du Viaduc de Vincennes.

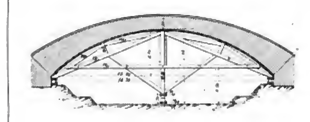
Fig.2._ Centre pour

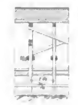


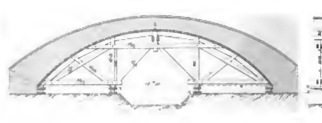
Voûtes en Arc de Cercle

Fig 4._ à 0m005 pour 1m00

Fig. 5._ à 0m005 pour 1m00



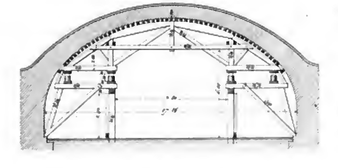


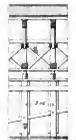


Cintres pour Ponts, en Arc de Cercle

Fig 8._ Pont St Michel à 0m005 pour 1m00

Fig 9._ Pont de St





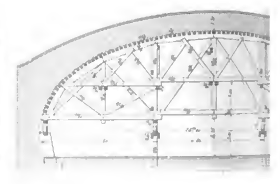
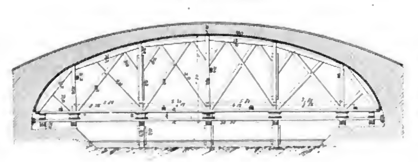


Fig. 11._ Viaduc de la Galaure. (Centre de la Grande arche)

Échelle de 0m004 p. 1m00

Fig 12._ Pont sur le Rhône à



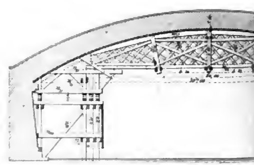


Fig 3._ Cintre du Viaduc ... à 0m,005 par 1m,00

Voûtes en Anse de Panier

Fig 6._ à 0m,005 pour 1m,00

Fig 7._ à 0m,005 pour 1m,00

...nse de Panier et Ellipse.

Fig 10._ Pont de Libourne à 0m,005 pour 1m,00

Fig. 13_ Réfection du Pont de Chatou-sur-Seine, (Cintre suspendu) à 0m,004 p. 1m,00.

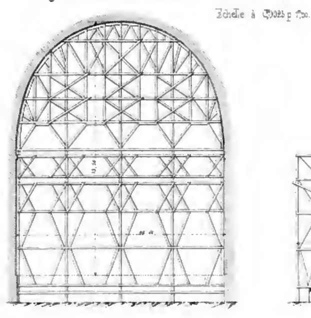
TEXTE; PRIX: 15f PAR AN.

3e Série __ CINTRES pour ...

Voûtes en plein ...

Fig. 1.__Cintre de la grande Voûte du Viaduc de Goltschtal.

Échelle à 0m,0025 p 1m,00.



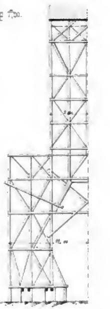


Fig. 2.__Cintre suspendu du Pont-aqueduc ...

à 0m,005 pour 1m,00

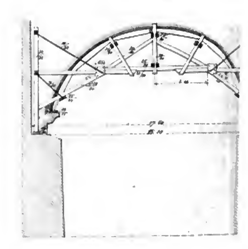


Fig. 4.__Cintre du Pont aux Doubles à Paris. Échelle de 0m,005 p 1m,00

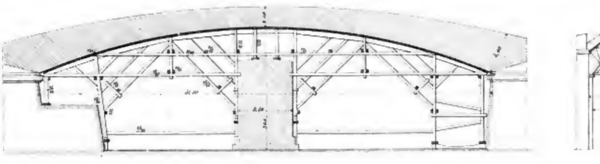


Fig. 5.__Cintre d'un pont ...

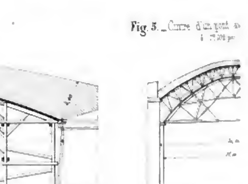


Fig. 8.__Cintre roulant en fer de la Voûte du Canal St Martin.

à 0m,005 pour 1m,00

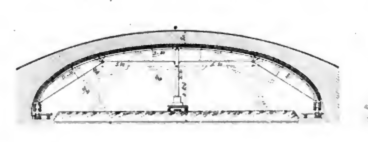
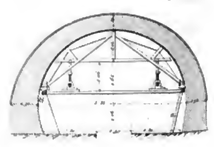




Fig. 9.__Cintre roulant de la Voûte ...



...à GRANDE PORTÉE et Divers.

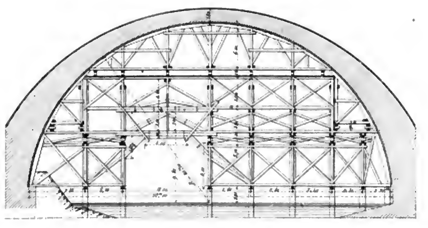
Arc de cercle et en Anse de Panier.

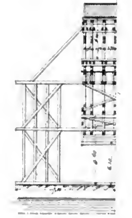
Roquefavour



Fig. 3. Cintre des grandes voûtes du Viaduc de Nogent-sur-Marne

à 0m,005 pour 1m,00.



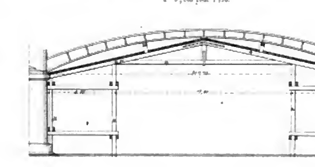


tête évasée

Fig. 6. _ Cintre en fonte à 0m,01

Fig. 7. _ Cintre du Pont de Nanteuil (arc en fonte.)

à 0m,005 pour 1m,00.



...ur Boulevard de Sébastopol

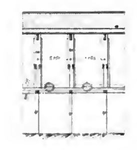


Fig. 10 _ Cintre elliptique sur le Petit axe

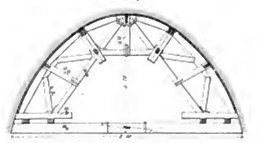
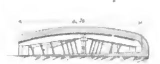
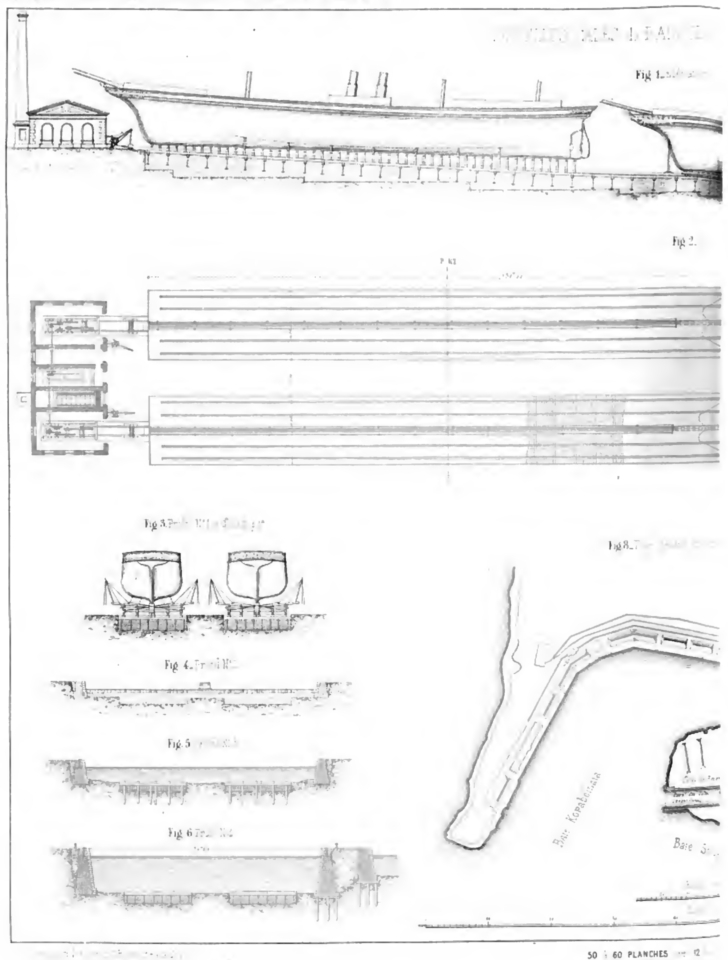


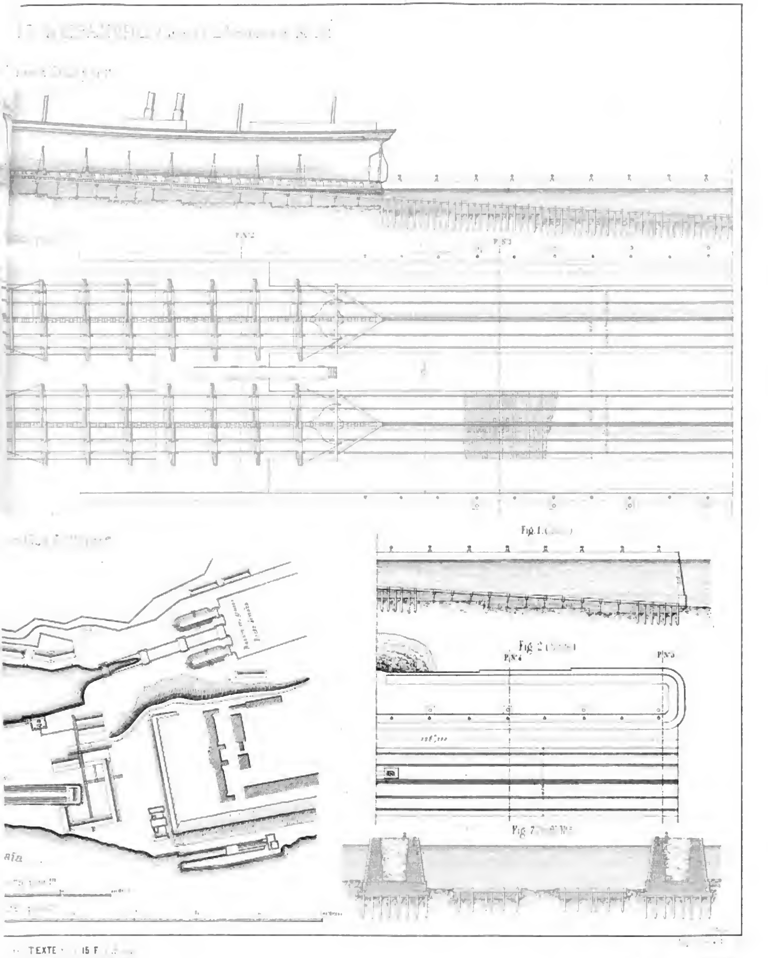
Fig. 11. _ Cintre en Cul de Four

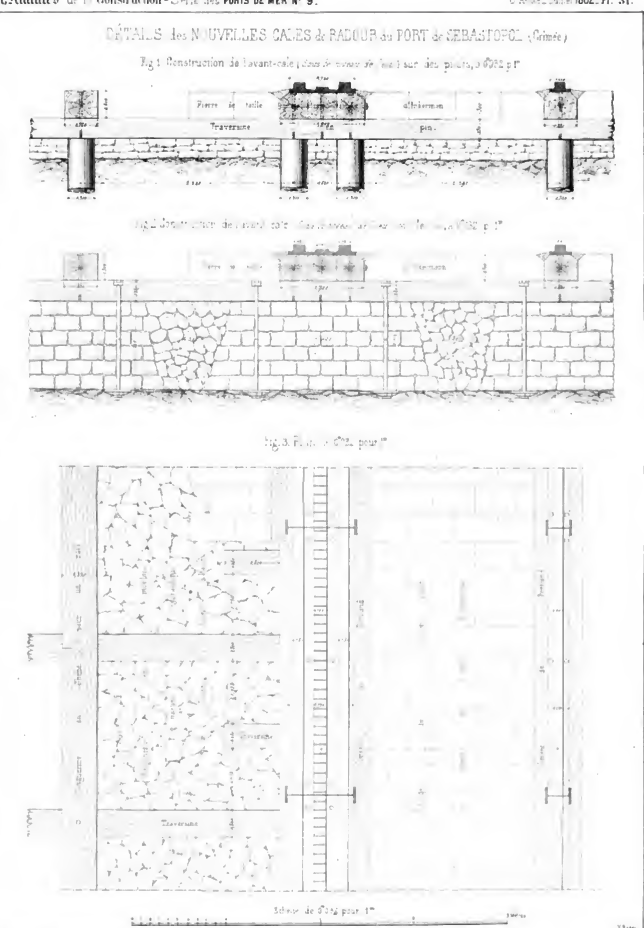
à 0m,01 pour 1m,00



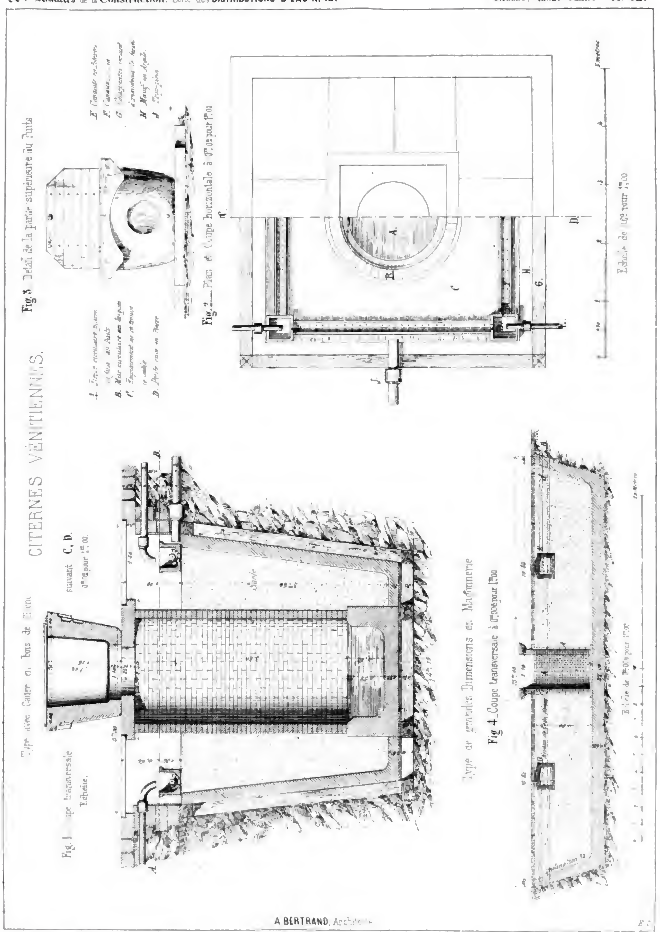
...EXTES; PRIX: 15f PAR AN.
49 Quai des Augustins à Paris.


Fig 1.
Fig 2.
Fig 3.
Fig 8.
Fig 4.
Fig 5
Fig 6
Baie Korabelnaïa
Baie

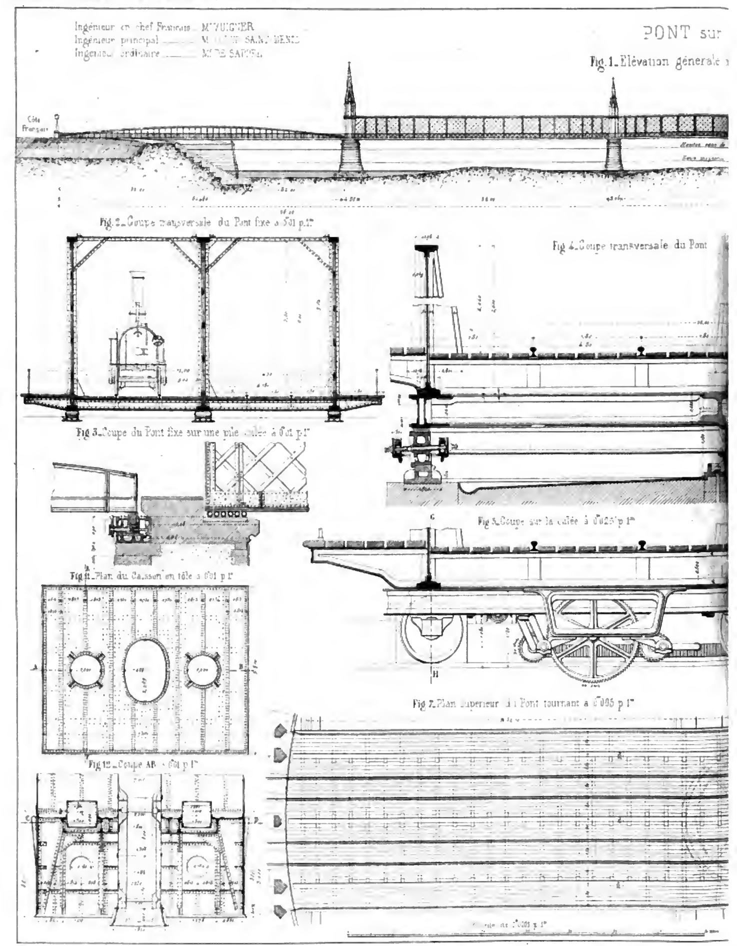

Fig. 1.
Fig. 2
P.N°4
P.N°5
P.N°3



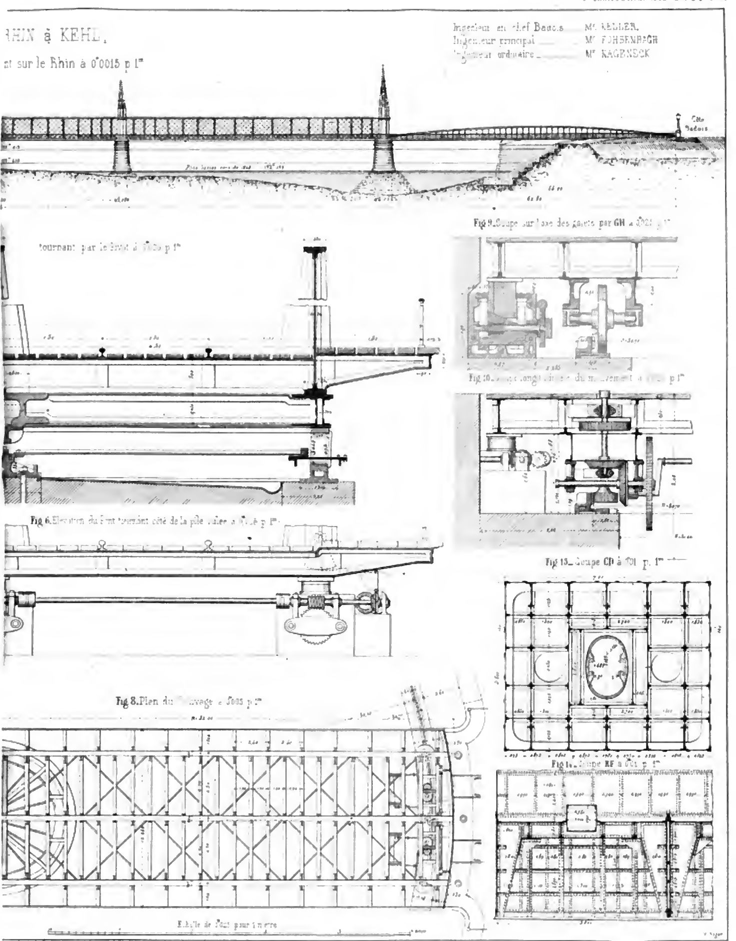
Imp. Lemercier & Cie Paris



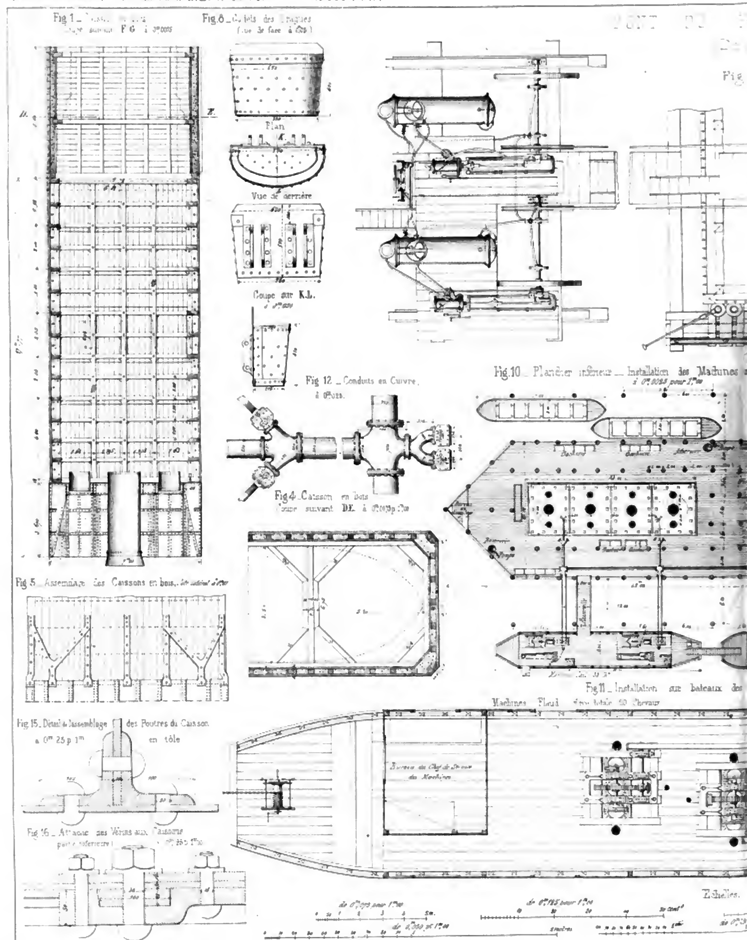
A. BERTRAND, Architecte.

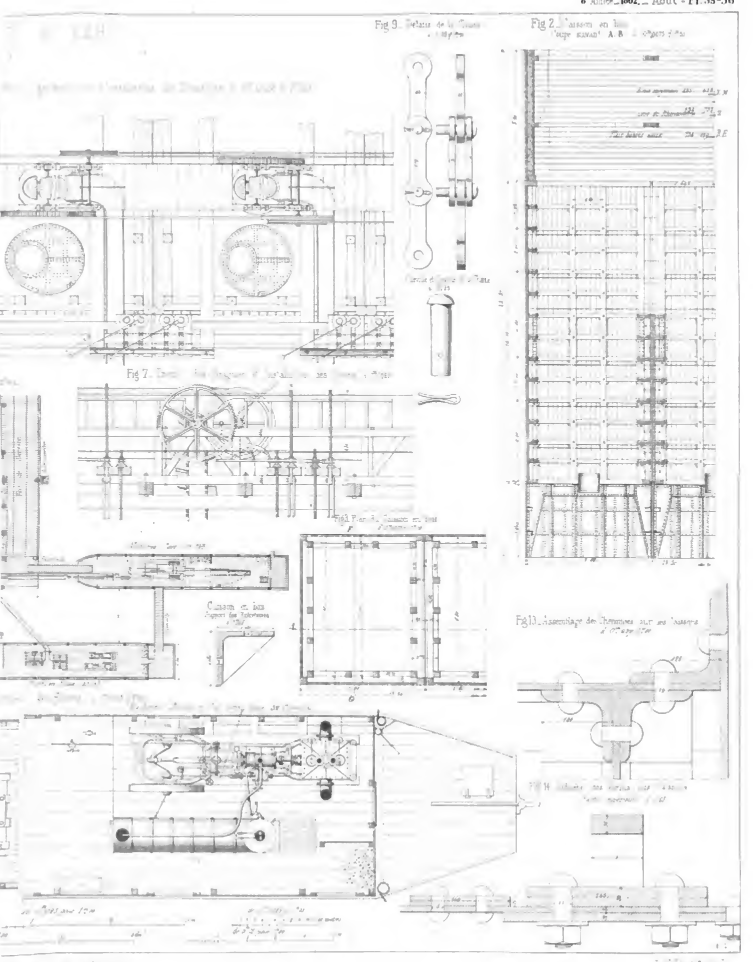


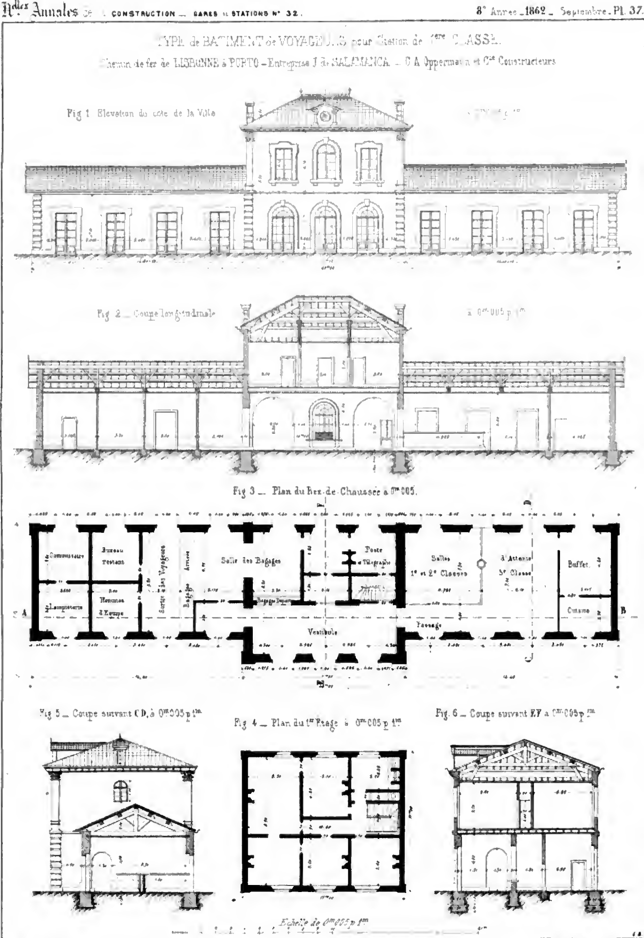
Ingénieur en chef Français _ M. VUIGNER
Ingénieur principal
Ingénieur ordinaire
PONT sur
Fig. 1_Élévation générale
Côté Français
Fig. 2_Coupe transversale du Pont fixe à 0.01 p. 1m
Fig 3_Coupe du Pont fixe sur une pile culée à 0.01 p. 1m
Fig 4_Coupe transversale du Pont
Fig 5_Coupe sur la culée à 0.025 p. 1m
Fig 11_Plan du Caisson en tôle à 0.01 p. 1m
Fig 12_Coupe AB à 0.01 p. 1m
Fig 7_Plan supérieur du Pont tournant à 0.005 p. 1m

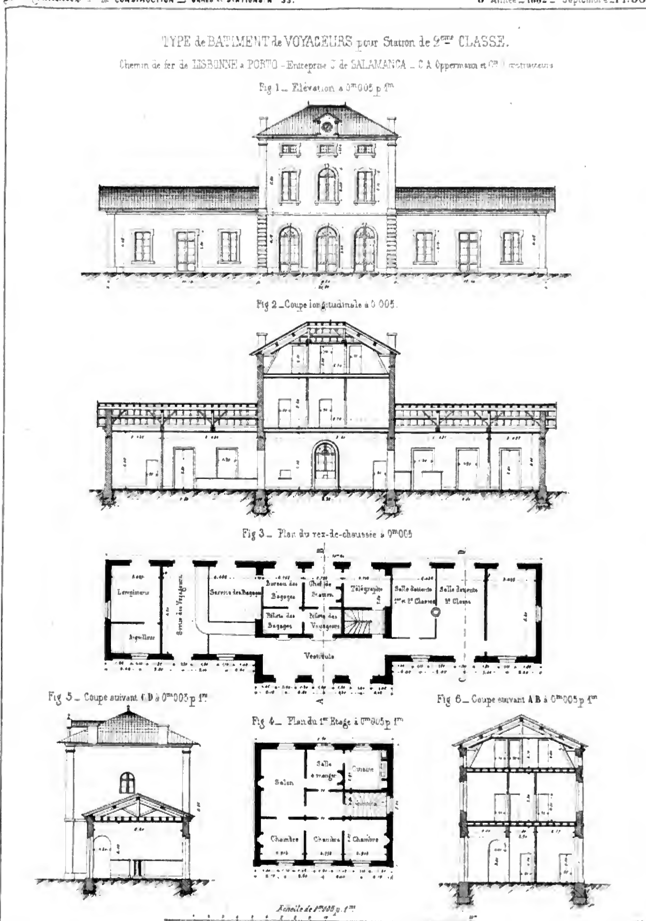


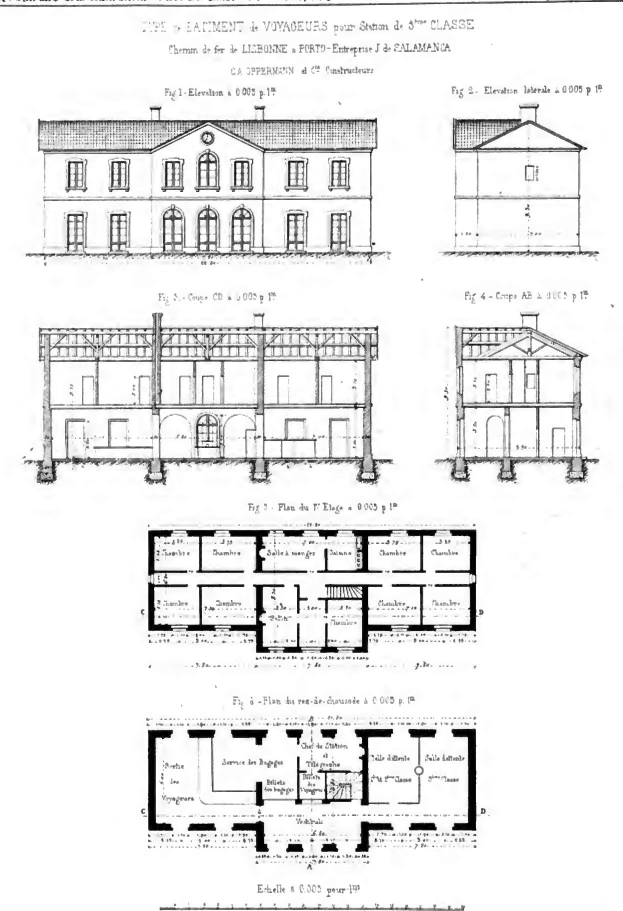
de TEXTE pour 15 F par an
Quai des Augustins à Paris


Fig 1 _ Caisson en tôle
Fig 8 _ Détails des Dragues
Plan
Vue de derrière
Coupe sur K.L.
Fig 12 _ Conduits en Cuivre.
Fig 4 _ Caisson en bois
Fig 5 _ Assemblage des Caissons en bois
Fig 10 _ Plancher inférieur _ Installation des Machines
Fig 11 _ Installation sur bateaux des Machines Flaud
Fig 15 _ Détail de l'assemblage des Poutres du Caisson en tôle
Fig 16 _ Attache des Vérins aux Caissons
Echelles.


Fig 9_ Details de la Chaîne
Fig 2_ Caisson en bois
Fig 7_
Fig 13_ Assemblage des Cheminées sur les Caissons
Fig 14
Caisson en tôle


TYPE de BATIMENT de VOYAGEURS pour Station de 1ère CLASSE.
Chemin de fer de LISBONNE à PORTO _ Entreprise J. de SALAMANCA _ C. A. Oppermann et Cie Constructeurs
Fig 1 Elevation du côté de la Ville
Fig 2 _ Coupe longitudinale
à 0m005 p 1m
Fig 3 _ Plan du Rez-de-Chaussée à 0m005.
Commissaire
Bureau Restant
Lampisterie
Hommes
Femmes
Sortie des Voyageurs
Arrivée
Bagages
Salle des Bagages
Poste
Télégraphe
Salles 1e et 2e Classes
d'Attente 3e Classe
Buffet
Cuisine
Vestibule
Passage
A
B
Fig 5 _ Coupe suivant CD, à 0m005 p 1m
Fig 4 _ Plan du 1er Etage à 0m005 p 1m
Fig 6 _ Coupe suivant EF à 0m005 p 1m
Echelle de 0m005 p 1m


TYPE de BATIMENT de VOYAGEURS pour Station de 2ème CLASSE.
Chemin de fer de LISBONNE à PORTO - Entreprise J. de SALAMANCA — C.A. Oppermann et Cie Constructeurs
Fig 1 — Élévation à 0m005 p 1m
Fig 2 — Coupe longitudinale à 0.005.
Fig 3 — Plan du rez-de-chaussée à 0m005
Lampisterie
Aiguilleur
Service des Voyageurs
Service des Bagages
Bureau des Bagages
Chef de Station
Télégraphe
Billets des Bagages
Billets des Voyageurs
Salle d'attente 1re et 2e Classes
Salle d'attente 3e Classe
Vestibule
Fig 5 — Coupe suivant C.D à 0m005 p 1m
Fig 4 — Plan du 1er Étage à 0m005 p 1m
Salle à manger
Cuisine
Salon
Chambre
Chambre
Chambre
Fig 6 — Coupe suivant A.B à 0m005 p 1m
Echelle de 0m005 p. 1m


de VOYAGEURS pour Station de 3ème CLASSE
Chemin de fer de LISBONNE à PORTO - Entreprise J. de SALAMANCA
C.A. OPPERMANN et Cie Constructeurs
Fig 1 - Elevation à 0.005 p. 1m
Fig 2 - Elevation laterale à 0.005 p 1m
Fig 3 - Coupe CD à 0.005 p 1m
Fig 4 - Coupe AB à 0.005 p 1m
Fig 5 - Plan du 1er Etage à 0.005 p 1m
Chambre
Salle à manger
Cuisine
Chef de Station et Télégraphe
Service des Bagages
Billets des bagages
Billets des Voyageurs
Salle d'attente 1ère 2ème Classe
Salle d'attente 3ème Classe
Sortie des Voyageurs
Vestibule
Echelle à 0.005 pour 1m

TYPE de BATIMENT de VOYAGEURS pour Station de 4me CLASSE

Chemin de fer de LISBONNE à PORTO – Entreprise J. de SALAMANCA

C. A. OPPERMANN et Cie Constructeurs

Fig 1 - Elevation à 0,005 p 1m

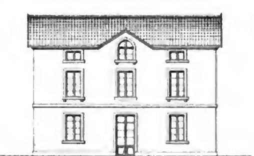


Fig 2 – Coupe AB à 0,005 p 1m

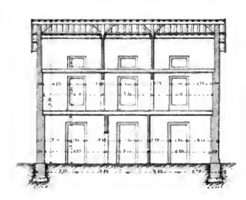


Fig 3 - Plan du 1er Etage à 0,005 p 1m

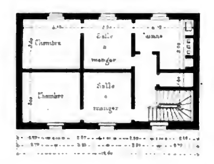


Fig 4 - Plan du rez-de-chaussée à 0,005 p 1m

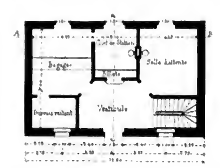


Fig 5 - Plan du 2me Etage à 0,005 p 1m

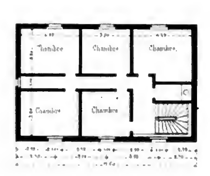
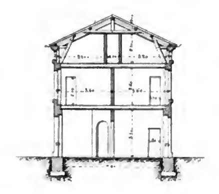


Fig 6 - Coupe CD à 0,005 p 1m



Echelle à 0,005 pour 1m

DOCKS ENTREPÔTS D

par Mr VUIGNIER,

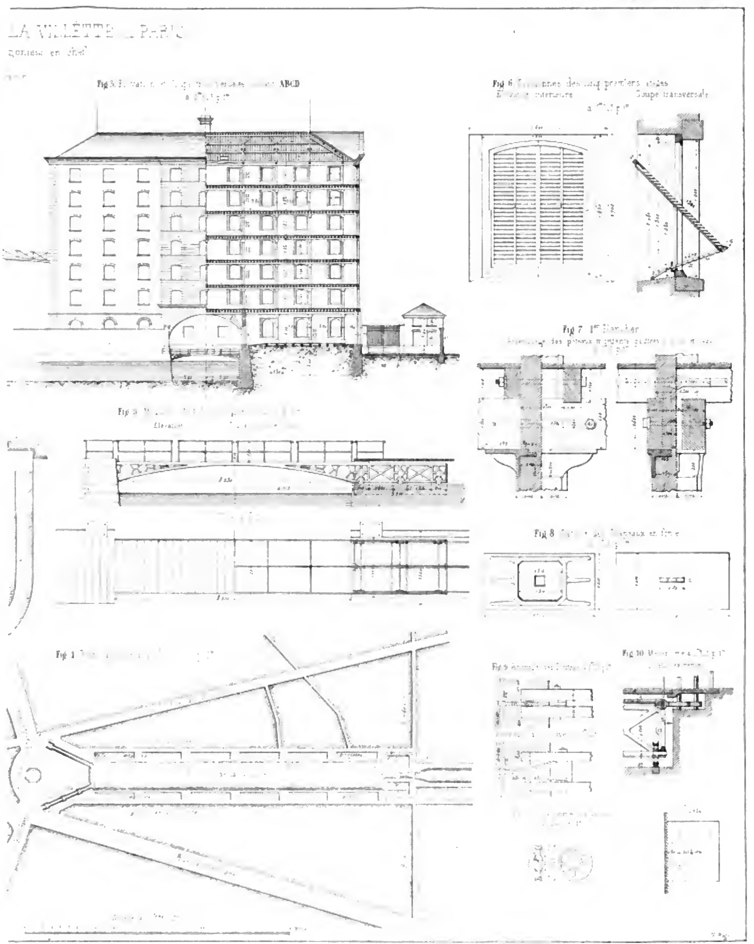
Prix total d'un [illegible] par mètres Superf

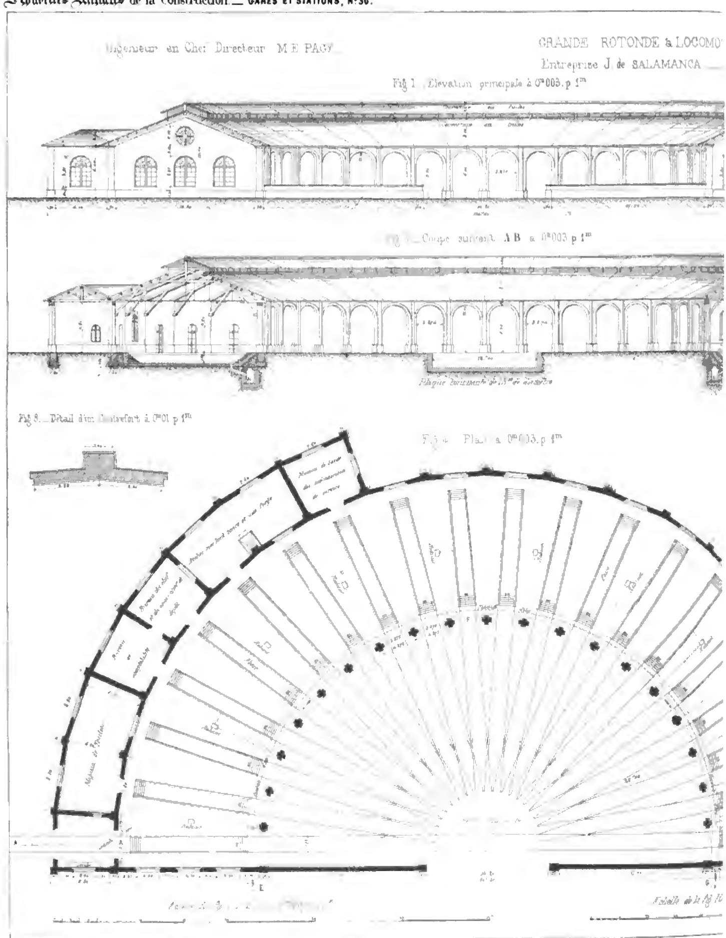
Fig. 2 Magasin [illegible]

Fig. 4 [illegible]

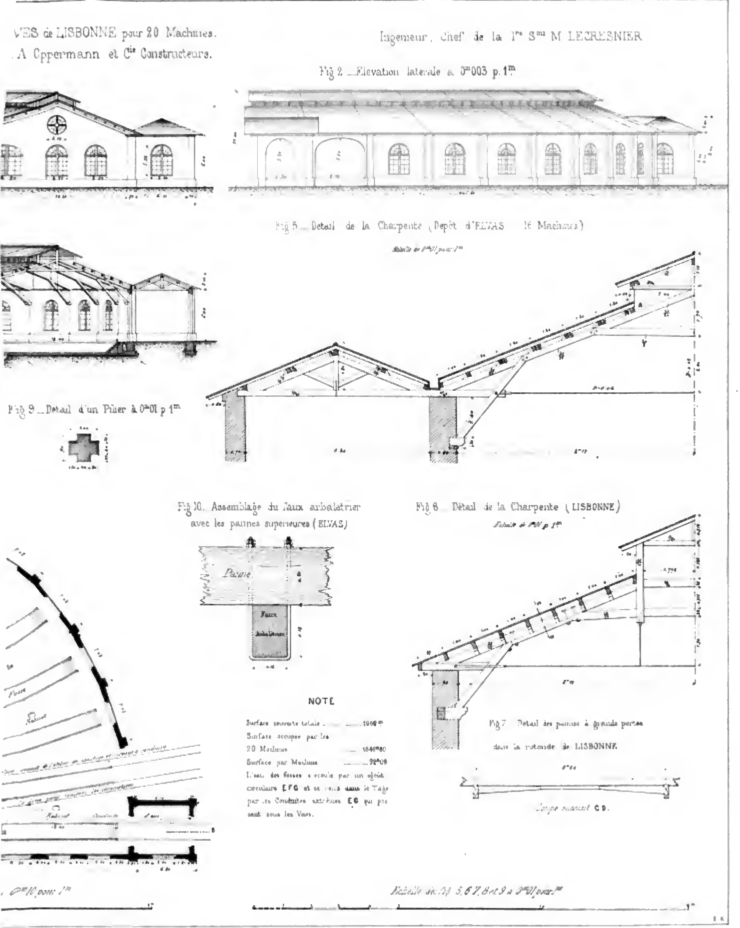
Rue de Bordeaux

[illegible] chez Dunod [illegible]

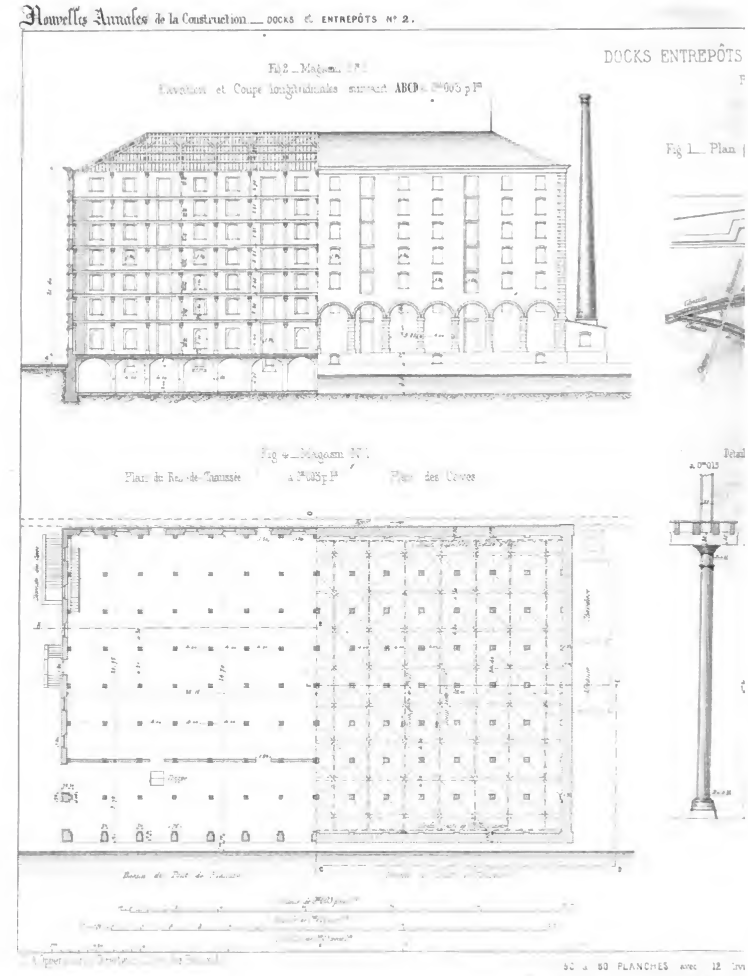

LA VILLETTE _ PARIS
Fig 3
ABCD
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 1
Fig 10
Elevation
Coupe transversale



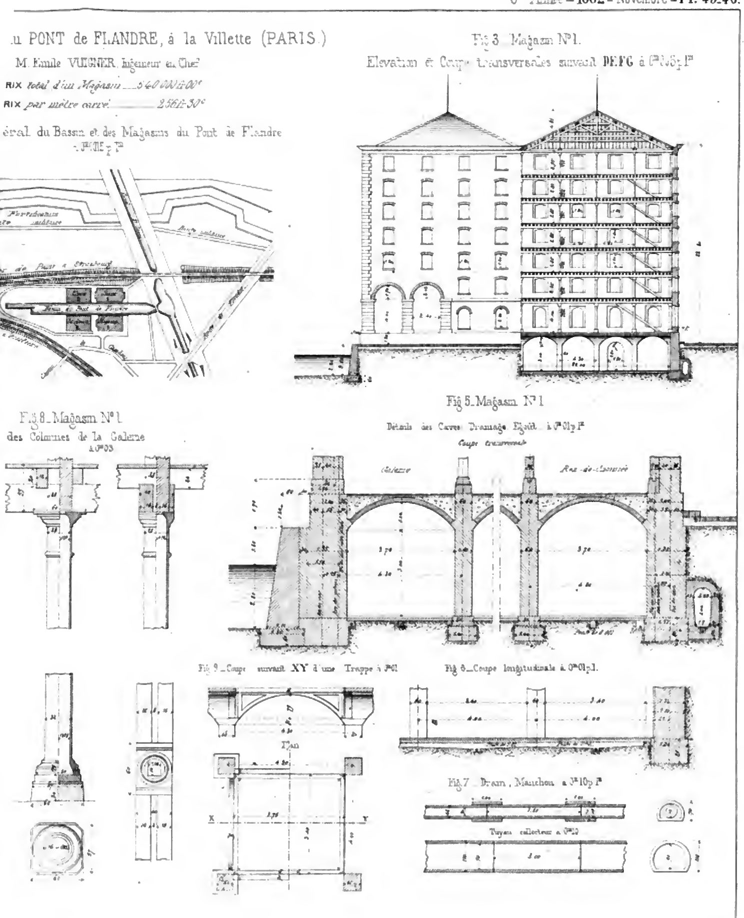
50 à 60 PLANCHES avec 12 liv
On s'abonne chez DUNOD, Édit



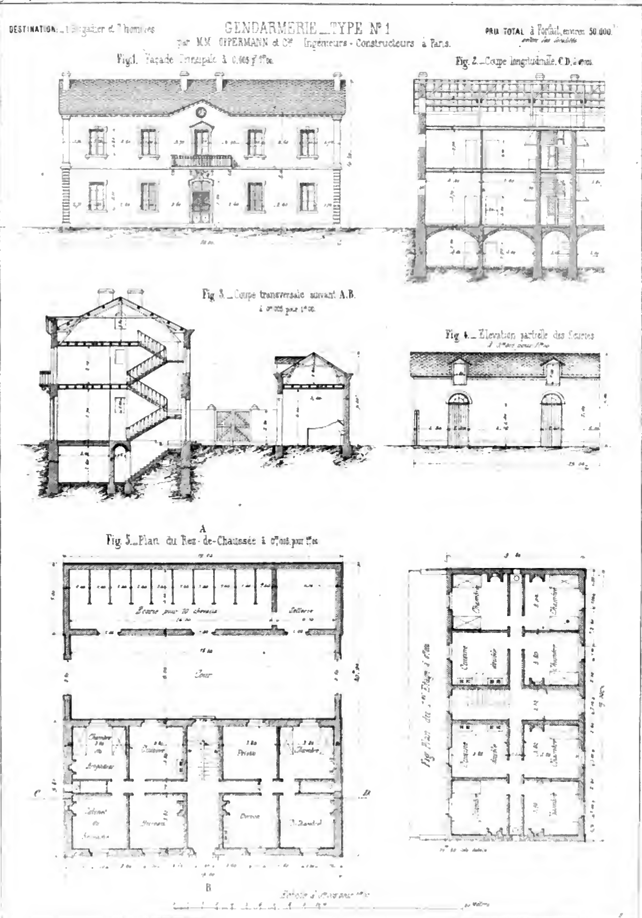
VES de LISBONNE pour 20 Machines.
A Oppermann et Cie Constructeurs.
Ingenieur, chef de la 1re Sm M LECRESNIER
Fig 2 _Elevation laterale à 0m003 p. 1m
Fig 5 _ Detail de la Charpente (Depôt d'ELVAS 16 Machines)
Fig 9 _Detail d'un Pilier à 0m01 p 1m
Fig 10. Assemblage du faux arbaletrier avec les pannes superieures (ELVAS)
Panne
Faux Arbalétrier
Fig 6 Détail de la Charpente (LISBONNE)
NOTE
Surface couverte totale 1869m
Surface occupée par les
20 Machines 1846m80
Surface par Machine 92m09
L'eau des fosses s'ecoule par un égout circulaire EFG et se rend dans le Tage par les Conduites extérieures EG qui passent sous les Voies.
Fig 7 Detail des pannes à grande portée dans la rotonde de LISBONNE
Coupe suivant CD.
Echelle des fig 5, 6, 7, 8 et 9 à 0m01 pour 1m
0m10 pour 1m

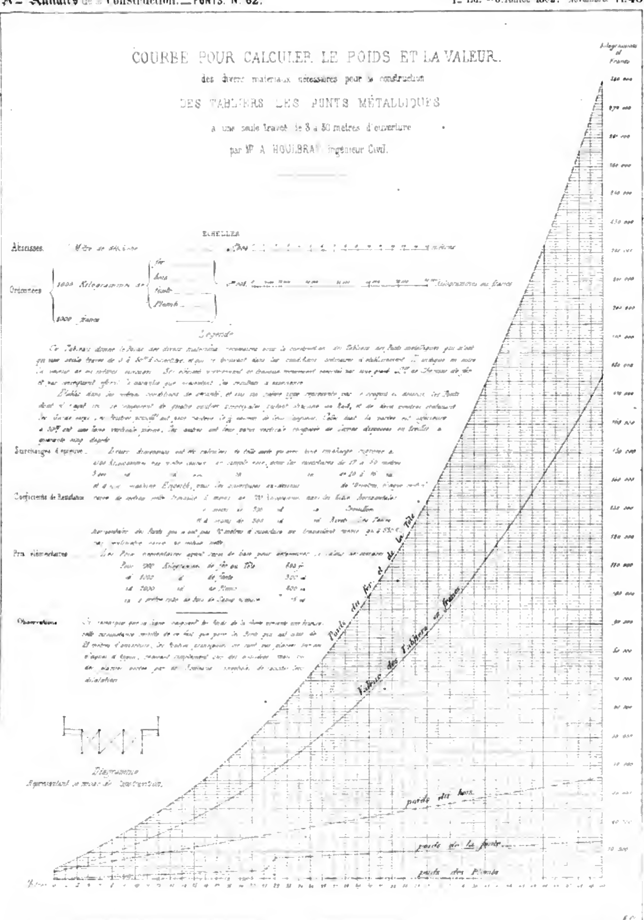


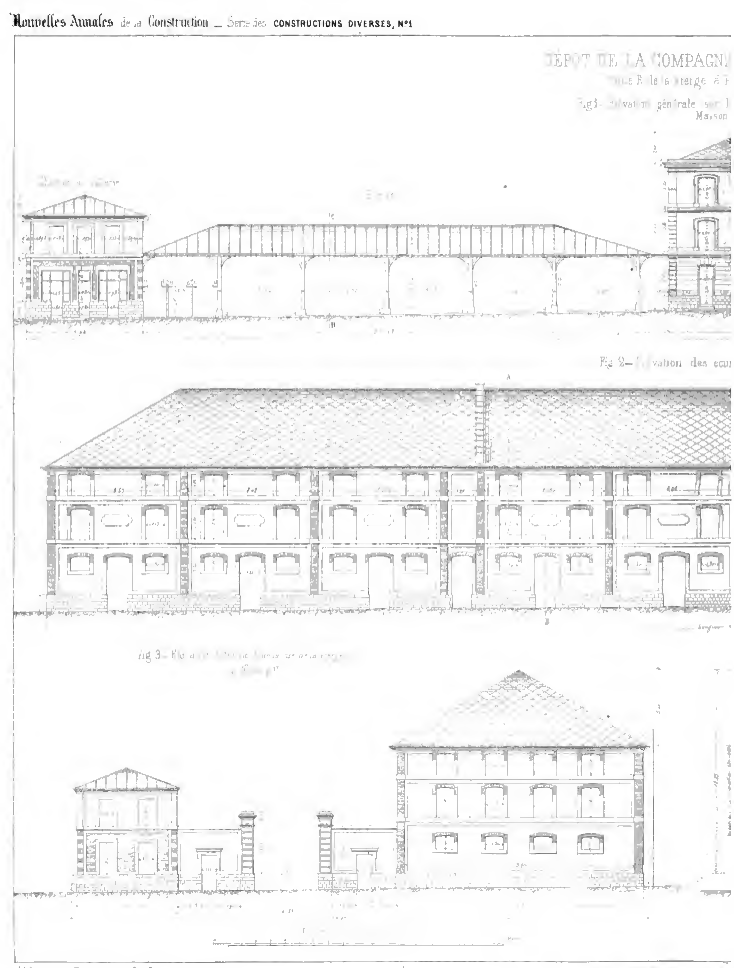
50 à 60 PLANCHES avec 12
On s'abonne chez DUNOD, Éditeur



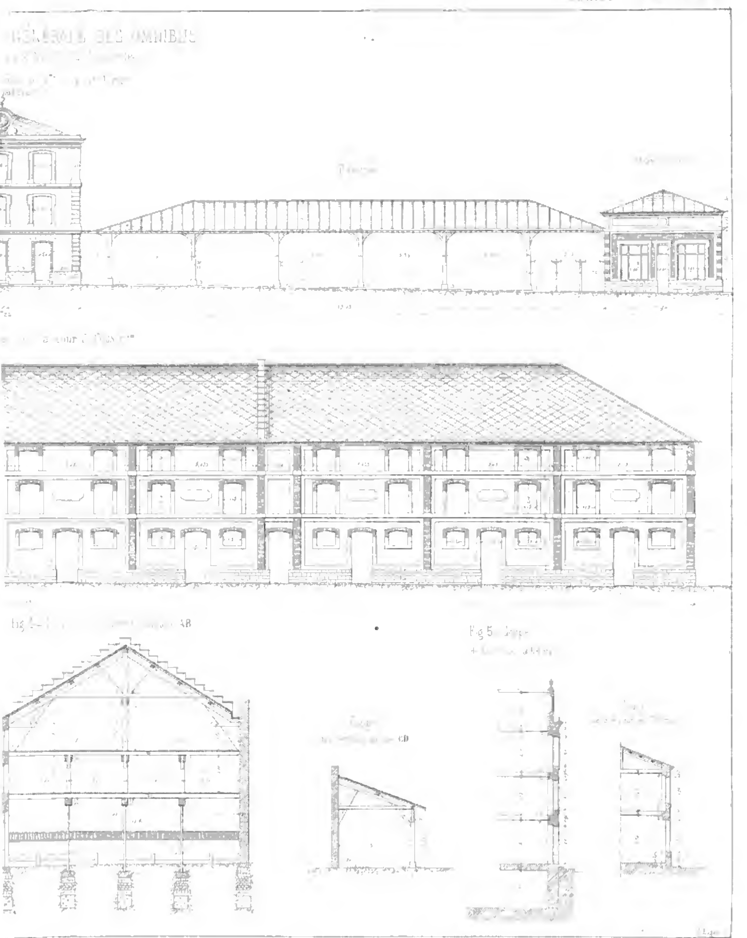
...isons de TEXTE pour 15 Fr par an
...), Quai des Augustins à PARIS

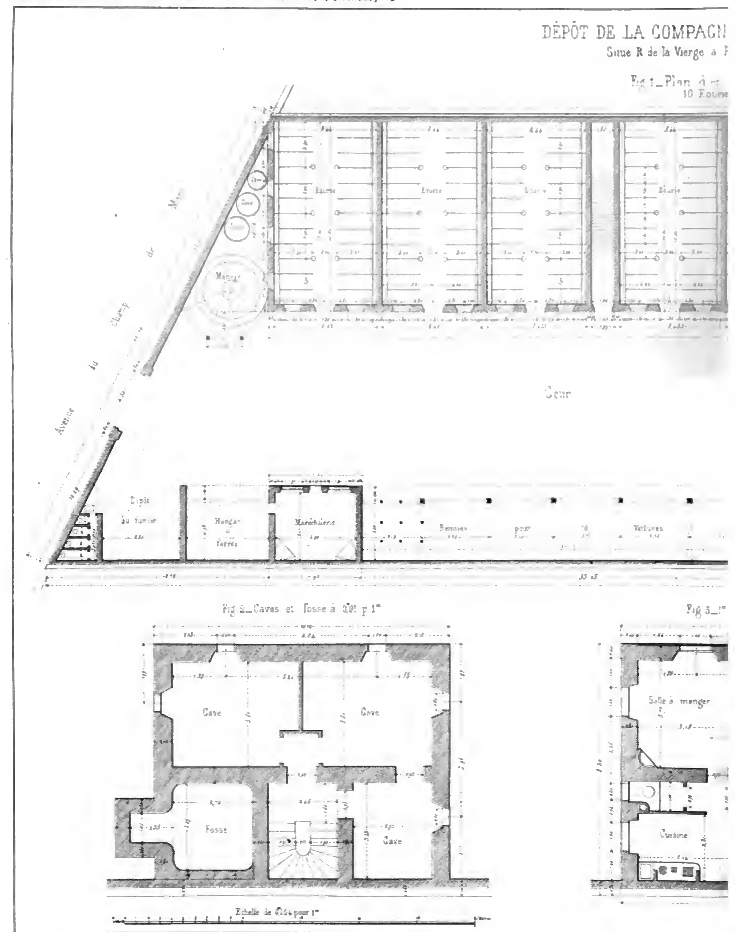

DESTINATION: 1 Brigadier et 7 hommes
GENDARMERIE — TYPE N° 1
par MM. OPPERMANN et Cie Ingénieurs-Constructeurs à Paris.
PRIX TOTAL à Forfait, environ 50 000.f
Fig. 1. Façade Principale
Fig. 2. Coupe longitudinale C.D.
Fig. 3. Coupe transversale suivant A.B.
Fig. 4. Élevation partielle des Écuries
Fig. 5. Plan du Rez-de-Chaussée
A
B
C
D
Cour
Sellerie
Cuisine
Prison
Chambre
Bureau
Fig. Plan du 1er Étage
Échelle


COURBE POUR CALCULER LE POIDS ET LA VALEUR.
des divers matériaux nécessaires pour la construction
DES TABLIERS DES PONTS MÉTALLIQUES
à une seule travée de 3 à 30 mètres d'ouverture
par Mr A. HOULBRAT, ingénieur Civil.
ECHELLES
Abscisses.
Ordonnées
Légende
Surcharges d'épreuve.
Coefficients de Résistance
Prix élémentaires
Observations
Diagramme
Poids du fer et de la Tôle
Valeur des Tabliers en francs
poids du bois
poids de la fonte
poids du Plomb



50 à 60 PLANCHES avec 12
On s'abonne chez Dunod, Édit





50 à 60 PLANCHES avec 12
On s'abonne chez Dunod Edit

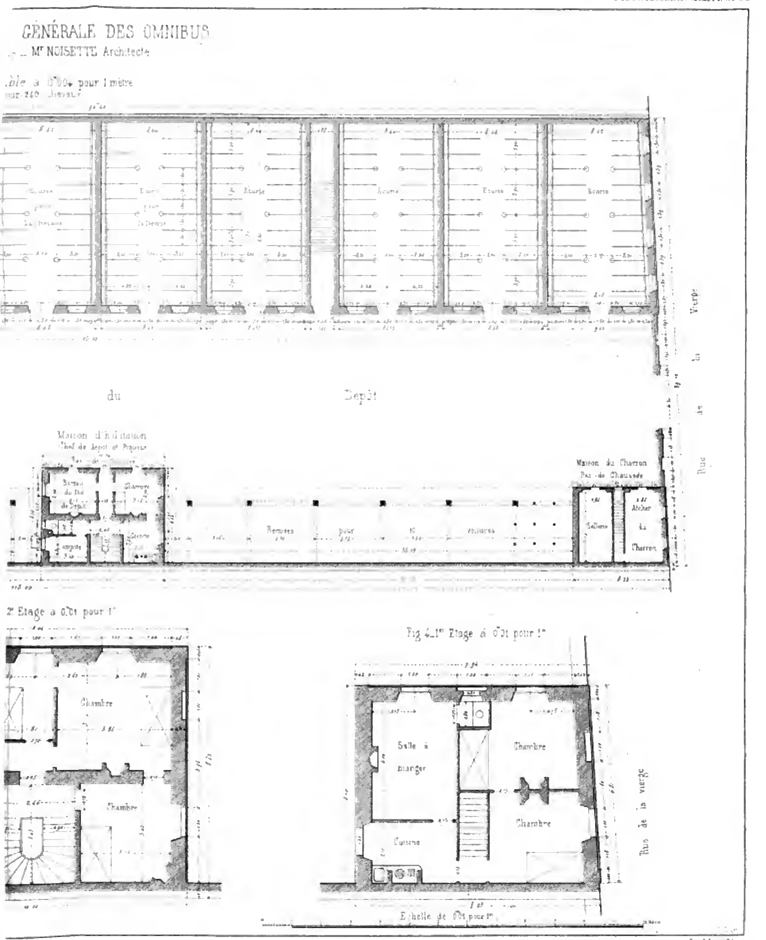

GÉNÉRALE DES OMNIBUS
Mr NOISETTE Architecte
ble à 0m004 pour 1 mètre
Écurie
du
Dépôt
Maison d'habitation
Chef de dépôt et Piqueur
Bureau du Chef de Dépôt
Charrons
Remises pour 40 voitures
Maison du Charron
Rez de Chaussée
Sellerie
Atelier du Charron
Rue de la Vierge
2e Étage à 0m01 pour 1m
Chambre
Chambre
Fig 4_1er Étage à 0m01 pour 1m
Salle à manger
Cuisine
Chambre
Chambre
Échelle de 0m01 pour 1m

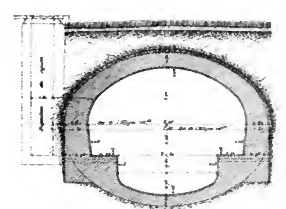
TABLEAU SYNOPTIQUE DE

Nº 1_COLLECTEUR GÉNÉRAL à 1/50

Destiné à conduire, en aval du Pont d'Asnières, les eaux de tous les Égouts de la ville.

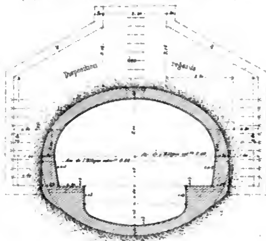
PARTIE CONSTRUITE EN TRANCHÉE

(maçonnerie de meulière brute et mortier de chaux hydraulique avec enduit intérieur en mortier de ciment)



PARTIE CONSTRUITE EN SOUTERRAIN

(maçonnerie en meulière brute et mortier de ciment avec enduit)

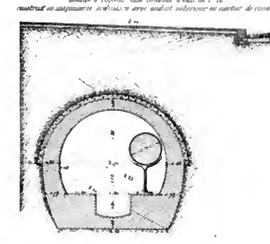


Nº 4_GALERIE DU BOULEVARD SÉBASTOPOL (rive gauche) à 1/50

au dessous du Boulevard St Germain

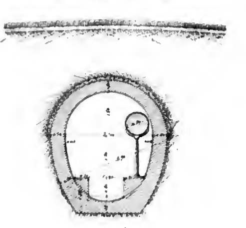
destinée à recevoir une conduite d'eau de 1m 10

construite en maçonnerie ... avec enduit intérieur en mortier de ciment



Nº 5__COLLECTEUR DES COTEAUX DE LA RIVE DROITE à 1/50

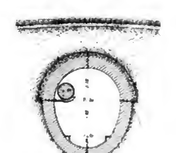
Partie située dans le parcours des rues de la Pépinière, St Lazare et des Petites Écuries, destiné à conduire au Collecteur général les eaux des quartiers hauts de la rive droite et à recevoir une conduite maîtresse de 0m80



Nº 8_GALERIE à 1/50

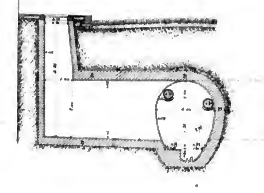
destinée en général à recevoir de grosses conduites d'eau

(partie inférieure elliptique intérieurement et extérieurement)



Nº 9_GALERIE à 1/50

destinée à recevoir deux conduites d'eau de 0m30



BRANCHEMENT DE REGARD



Destinée à ...

(partie ...)

Échelle métrique

C.A. Oppermann, Directeur, 11, rue des Beaux-Arts

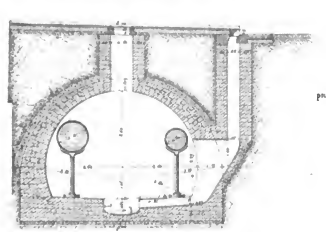
50 à 60 PLANCHES avec

On s'abonne chez Dunod

S NOUVEAUX ÉGOÛTS DE PARIS.

N°2 _ GRANDE GALERIE DU BOULEVARD DE SÉBASTOPOL (rive droite) à [illegible]

destinée à recevoir deux conduites d'eau, l'une de 1m10, l'autre de 0m80,
à décharger en Seine, pendant les averses, les eaux de la moitié des quartiers de la rive droite.
[illegible]



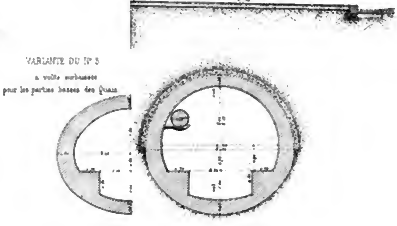
N°3 _ COLLECTEURS DES QUAIS à [illegible]

destinés à conduire au Collecteur général, savoir:
Celui de la rive droite les eaux des marais St Antoine
celui de la rive gauche toutes les eaux de cette partie de la ville et en outre celles de la Bièvre.

VARIANTE DU N° 3

à voûte surbaissée

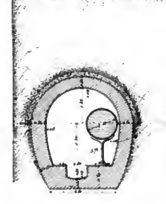
pour les parties basses des Quais



N°6 _ GALERIE DU BOULEVARD SÉBASTOPOL (rive gauche) à [illegible]

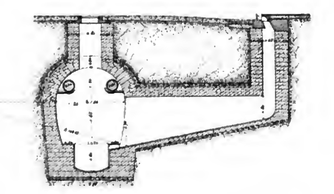
au dessus du Boulevard St Germain
destinée à recevoir une conduite d'eau de 1m10
Collecteur à construire dans diverses rues, et notamment au pied des coteaux de la rive droite entre les rues du Faubg St Denis et du Faubg St Antoine

VARIANTE du N° 6



N°7 _ ÉGOUT DE LA RUE DE RIVOLI à [illegible]

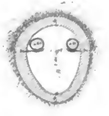
Qui doit conduire au Collecteur général en temps ordinaire, une partie des eaux de la rive droite. Deux conduites maîtresses de 0m40
construit en meulière avec parements smillés



N°10 _ GALERIE à [illegible]

avec deux conduites d'eau de 0m20 à 0m40
[illegible]

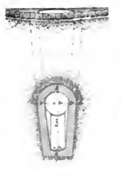




N°11 _ ÉGOUT à [illegible]

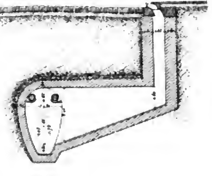
Construit sous une des contre allées du Boulevard Sébastopol (rive droite)
[illegible] Pigalle

BRANCHEMENT DE BOUCHE



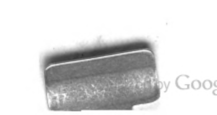
N°12 _ TYPE DE PETIT ÉGOUT à [illegible]

Branchements particuliers.



[illegible] à 0m01 pour 1m

Imp. Gaillet 45 rue Jacob
C.335.



NOUVELLES ANNALES DE LA CONSTRUCTION

fondées le 1er Janvier 1855.

8e ANNÉE. — 1862.

MAI. — Pl. 19, 20, 21, 22.

TEXTE. — Projets et Propositions. — 253. Programme pour l'agrandissement et [illegible] de la [illegible] de Strasbourg. — **Chronique** — *Travaux de Paris.* — [illegible] relatif à la [illegible] de la Dhuis — Emploi d'un crédit de [illegible] millions à diverses constructions d'utilité publique. — Projet de reconstruction du Marché du Temple. — *Travaux des Départements.* — Concours pour la construction d'une [illegible] à [illegible]. — Travaux publics de [illegible]. — Affaires courantes du mois d'Avril 1862. — *Travaux de l'Étranger.* — Projet de Palais de Justice de Londres. — [illegible] de la Tamise dans la traversée de Londres. — **Notes et Documents.** — [illegible] de la fabrication du papier. — Papeterie de MM. E. et L. [illegible], à Kraulhausen, près de Duren, Prusse Rhénane, par M. Ch. [illegible], Architecte à [illegible] (Pl. 19-20). — Ponts-rails [illegible] en maçonnerie de 4 et 5 mètres (Réseau central de la Compagnie d'Orléans), par M. Nordling, Ingénieur en chef (Pl. 21-22). — **Revue des Chemins de fer.** — [illegible] à auge (système [illegible]), par M. [illegible] de [illegible].

PLANCHES. — 19-20. Papeterie de MM. E. et L. [illegible], à Kraulhausen, près de Duren, Prusse-Rhénane, par M. Ch. [illegible], Architecte à [illegible]. — 21-22. Ponts-rails [illegible] en maçonnerie de 4 et 5 mètres d'ouverture (Réseau central de la Compagnie d'Orléans), par M. Nordling, Ingénieur en chef.

JUIN. — Pl. 23, 24, 25, 26, 27, 28.

TEXTE. — Projets et Propositions. — 256. Adoption de modèles uniformes pour la Serrurerie et la [illegible] dans [illegible] pays. — **Chronique.** — *Travaux de Paris.* — Reconstruction de la Bibliothèque Impériale. — [illegible] du Palais de l'Institut. — Travaux exécutés dans le quartier du Luxembourg. — *Travaux des Départements.* — Affaires courantes du mois de Mai 1862. — *Travaux de l'Étranger.* — [illegible]. — **Notes et Documents.** — Étude sur la construction des Cintres pour Voûtes et Ponts. — **Revue des Chemins de fer.** — *Chemins de fer français.* — Travaux de [illegible]. — **Revue Télégraphique.** — [illegible] de la Télégraphie privée. — **Revue Bibliographique.** — [illegible] du régime navigable de la Loire, par M. [illegible], Ingénieur des Ponts et Chaussées.

PLANCHES. — 23, 24, 25, 26, 27, 28. Étude sur la construction des Cintres pour Voûtes et Ponts.

JUILLET. — Pl. 29, 30, 31, 32.

TEXTE. — Projets et Propositions. — 258. De l'orientation générale des édifices dans les [illegible], et au bord des voies de communication. — **Chronique** — *Travaux de Paris.* — [illegible] du Palais des Tuileries. — Théâtre du Prince Impérial. — [illegible]. — *Travaux des Départements.* — [illegible]. — Affaires courantes du mois de Juin 1862. — **Notes et Documents.** — Nouvelles Cales de radoub du port de Sébastopol, système Morton, par M. le colonel N. Gorn. — Note sur les [illegible]. — **Revue des Chemins de fer.** — *Chemins de fer Français.* — Résumé du Rapport présenté à S. M. l'Empereur sur [illegible]. — *Chemins de fer Espagnols.* — Ligne de Tudela [illegible] aux Pyrénées, et de [illegible]. — *Chemins de fer Russes.* — [illegible]. — **Revue Technologique.** — [illegible] de construction [illegible]. — **Revue des Publications périodiques étrangères.** — *Zeitschrift für Bauwesen.* — [illegible]. — [illegible] du Ciment pour la construction du pont sur la [illegible]. — [illegible] d'exercices près l'église des Apôtres, à Cologne. — Statistique des Chemins de fer Prussiens.

PLANCHES. — 29, 30, 31. Nouvelles Cales de radoub du port de Sébastopol, système Morton, par M. le colonel N. Gorn. — 32. Note sur les Citernes vénitiennes.

AOUT. — Pl. 33, 34, 35, 36.

TEXTE. — Projets et Propositions. — 261. Multiplication des réseaux télégraphiques [illegible] du nombre des bureaux. — **Chronique** — *Travaux de Paris.* — Construction du nouveau [illegible]. — [illegible] dans le zone suburbaine. — *Travaux des Départements.* — Affaires courantes du mois de Juillet 1862. — **Notes et Documents.** — Pont sur le Rhin à Kehl, par MM. E. Vuigner, Ingénieur en chef, Fleur-Saint-Denis, Ingénieur principal, Jovant et Debrange, Chefs de sections (Pl. 33, 34, 35, 36). — **Revue des Chemins de fer.** — *Chemins de fer Français.* — Travaux de la ligne de [illegible] à Besançon. — Ligne de Paris à [illegible]. — *Chemins de fer Étrangers.* — État général des Chemins de fer Autrichiens.

PLANCHES. — 33, 34, 35, 36. Pont sur le Rhin à Kehl, par M. E. Vuigner, Ingénieur en chef, Fleur-Saint-Denis, Ingénieur principal, Jovant et Debrange, Chefs de sections.

SEPTEMBRE. — Pl. 37, 38, 39, 40.

TEXTE. — Projets et Propositions. — 264. Création d'Établissements industriels [illegible] pour les services municipaux d'Éclairage au gaz, Distribution d'eau, Bains et Lavoirs publics, Usines à [illegible], etc. — **Chronique** — *Travaux de Paris.* — Agrandissement et restauration du Conservatoire des Arts et Métiers. — Nouveau Tribunal de commerce. — Achèvement du Réseau des égouts. — *Travaux des Départements.* — Affaires courantes du mois d'Août 1862. — **Notes et Documents.** — *Chemins de fer Portugais.* — Types des Bâtiments de voyageurs. Entreprise générale de M. J. de Salamanca, C. A. Oppermann et Cie, Constructeurs des gares et stations (Pl. 37, 38, 39, 40). — Renseignements généraux sur la distribution d'eau de Marseille. — **Revue des Chemins de fer.** — *Chemins de fer Français.* — Ligne de Pont-l'Évêque à Honfleur. — Ligne de Nantes à Châteaulin. — *Chemins de fer Étrangers.* — État des Travaux du chemin de fer du Nord de l'Espagne. — Ligne de Madrid à [illegible]. — Chemin de [illegible] à Ajar del Rey et Quintanapalla. — Ligne de Quintanapalla à Irun. — Ligne de Berne à Lausanne par Fribourg. — Forme, Fabrication et Durée des rails sur les chemins de fer Prussiens. — **Revue Télégraphique.** — Projet d'organisation d'un service télégraphique dans l'intérieur de la ville et dans la banlieue de Paris. — Premiers résultats de la loi d'abaissement des taxes télégraphiques en France. — Installation des Postes télégraphiques de sûreté sur la ligne de Paris à Soissons. — Projet d'un nouveau câble transatlantique. — Progrès de la Télégraphie en Australie. — Lignes télégraphiques de l'Orient. — Lignes télégraphiques [illegible]. — **Revue Technologique.** — Note sur les bétons agglomérés de M. Coignet. — **Revue des Publications périodiques étrangères.** — *Allgemeine Bauzeitung.* — Vitesse maxima des convois de voyageurs sur les chemins de fer Autrichiens. — Distribution d'eau de la ville de Glasgow. — **Personnel.** — Promotions et Nominations dans l'Ordre impérial de la Légion d'honneur.

PLANCHES. — 37, 38, 39, 40. Types des Bâtiments de voyageurs de chemins de fer Portugais. Entreprise de M. J. de Salamanca, C. A. Oppermann et Cie, Constructeurs des gares et stations.

OCTOBRE. — Pl. 41, 42, 43, 44.

TEXTE. — Projets et Propositions. — 267. Construction de Bains de vapeur économiques par [illegible]. — **Chronique.** — *Travaux de Paris.* — [illegible] de [illegible] Française. — Restauration du Palais-Royal. — Nouvelles [illegible] pour le service de l'octroi. — *Travaux des Départements.* — [illegible] dans la ville de Lyon. — Ponts de [illegible] et d'Issy. — Affaires courantes du mois de Septembre 1862. — **Notes et Documents.** — Docks-Entrepôts de la Villette, à Paris, par M. E. Vuigner, Ingénieur en chef des chemins de fer de l'Est (Pl. 41-42). — [illegible] de la Gare de Lisbonne, Entreprise générale de M. J. de Salamanca, C. A. Oppermann et Cie, Ingénieurs-Constructeurs (Pl. 43-44). — [illegible] construits par MM. Zeller et Cie, à [illegible], par [illegible]. — [illegible] construction des chemins de fer. — **Revue des Chemins de fer.** — *Chemins de fer Français.* — [illegible]. — De l'emploi des rails [illegible]. — *Chemins de fer Étrangers.* — [illegible] de Lausanne à la [illegible]. — **Revue de la Navigation.** — [illegible] des Travaux du port de [illegible]. — **Revue Télégraphique.** — [illegible] dans Paris. — **Revue Technologique.** — [illegible] verres de toiture fabriqués par [illegible]. — **Statistique des Travaux publics.** — Fréquentation [illegible]. — Longueur et [illegible] totales des chemins de fer Européens en [illegible].

PLANCHES. — 41-42. Docks-Entrepôts de la Villette, à Paris, par M. E. Vuigner, Ingénieur en chef des chemins de fer de l'Est. — 43-44. Grande [illegible] de la gare de Lisbonne, Entreprise de M. J. de Salamanca, C. A. Oppermann et Cie, Ingénieurs-Constructeurs.

NOVEMBRE. — Pl. 45, 46, 47, 48.

TEXTE. — Projets et Propositions. — 270. [illegible] des trottoirs sur les [illegible]. — **Chronique.** — *Travaux de Paris.* — [illegible] l'Exposition [illegible]. — Palais de la Chambre des Députés. — Nouveau Boulevard du Prince-Eugène. — Annexe de la [illegible]. — *Travaux de l'[illegible].* — Affaires courantes du mois d'Octobre 1862. — **Notes et Documents.** — [illegible] du Pont de [illegible], par M. E. Vuigner, Ingénieur en chef des chemins de fer de l'Est (Pl. 45-46). — Types de [illegible], par M. C. A. Oppermann, [illegible] (Pl. 47). — [illegible] et la valeur des Ponts métalliques (Pl. 48). — **Revue des Chemins de fer.** — *Chemins de fer Français.* — [illegible] du Chemin de fer de Lyon. — *Chemins de fer Étrangers.* — [illegible]. — **Revue de la Navigation.** — [illegible]. — **Revue Télégraphique.** — [illegible] entre l'Angleterre et la [illegible]. — **Statistique des Travaux publics.** — [illegible].

PLANCHES. — 45-46. [illegible] du Pont de [illegible], par M. E. Vuigner. — 47. Types de [illegible], par M. C. A. Oppermann. — 48. [illegible] la valeur des Ponts métalliques.

DÉCEMBRE. — Pl. 49, 50, 51, 52, 53, 54.

TEXTE. — Projets et Propositions. — [illegible]. — **Chronique.** — *Travaux de Paris.* — [illegible]. — *Travaux des Départements.* — [illegible]. — Affaires courantes du mois de Novembre 1862. — **Notes et Documents.** — [illegible] par M. Davioud. — [illegible] de la Vierge, à Paris, par M. [illegible], Architecte (Pl. 49, 50, 51, 52). — [illegible]. — **Revue des Chemins de fer.** — [illegible] chemin de fer [illegible]. — *Chemins de fer Étrangers.* — [illegible]. — **Revue Télégraphique.** — [illegible]. — **Revue des Publications périodiques étrangères.** — *Zeitschrift für Bauwesen.* — [illegible]. — **Statistique et Prix de revient.** — [illegible] en France.

PLANCHES. — 49, 50, 51, 52. Dépôt de [illegible], situé rue de la Vierge, à Paris, par M. [illegible], Architecte. — 53-54. Tableau synoptique des nouveaux canaux de [illegible].

EN PRÉPARATION.

Vue générale des chantiers du Nouvel Opéra.

Ensemble et Détails du chantier du pont de [illegible].

Étude générale sur les charpentes en fer.

Étude sur les [illegible] à chaux et à plâtre.

Disposition intérieure de divers ateliers de construction.

Types de collèges communaux.

Pont de la Bidassoa (ligne de Bayonne à Irun).

Pont de service de Lanemo. Ligne de Bordeaux à Cette.

Cités ouvrières du boulevard Mazas (ouvriers célibataires).

Types de maisons économiques exécutées dans Paris.

Types de viaducs en plein cintre de la Compagnie d'Orléans.

Types de théâtres [illegible] de la Campagne d'Orléans.

Gare centrale de Cologne.

Passerelle provisoire du canal St-Martin.

Enduits économiques à une ou plusieurs couvertures exécutés dans le Département de Saône-et-Loire.

Remise en maçonnerie pour 12 wagons.

Note comparative sur les fondations en batardeau, sur béton et sur pieux.

Étude générale sur les voûtes biaises.

Chauffage et ventilation [illegible].

Abris doubles et bureaux mobiles pour voies ferrées économiques.

Mémoire sur [illegible] au moyen de [illegible].

Bateaux automobiles de M. [illegible].

Réservoirs isolés en béton, du [illegible].

Batardeaux en tôle.

Hangars économiques de 4 à 10 fr. le mètre carré.

Note sur le forage et la construction des puits à manège.

Étude générale sur les [illegible].

Profils en travers, mode de construction et prix de revient des [illegible] artificiels du port de Marseille.

Étude générale sur les bains et lavoirs publics économiques.

Calculs des ponts en tôle du chemin de fer de Tergnier à Reims.

Étude comparative sur les distributions d'eau de Paris, de Dijon, de Marseille, de Bordeaux, de Toulouse, et principes généraux et discussion des systèmes adoptés.

Tous écrits et dessins intéressants, adressés à M. Oppermann, Directeur des *Nouvelles Annales de la Construction*, 11, rue des Beaux-Arts, à Paris, seront publiés dans le plus bref délai. — TROIS EXEMPLAIRES GRATUITS DES PLANCHES PUBLIÉES SERONT TENUS À LA DISPOSITION DES AUTEURS AVEC LEURS MANUSCRITS ET DESSINS. — On est prié de vouloir bien les faire prendre au bureau, avec une demande au porteur.

PARIS. — IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET Cie, RUE RACINE, 26.